



Autor: Diego Lostao Chueca | Fecha: 23.11.2018

Dirección: Óscar Pérez Silanes | Codirección: Cristina Cabello Matud

Trabajo de fin de Máster | Universidad de Zaragoza

CONJUNTO DE VIVIENDAS PARA SENIORS EN EL PARQUE DEL AGUA

Trabajo Fin de Máster

Conjunto de viviendas para seniors en el Parque del Agua
(Zaragoza)
Housing complex for seniors in Parque del Agua (Zaragoza)

Autor/es

Diego Lostao Chueca

Director

Óscar Pérez Silanes

Codirector

Cristina Cabello Matud

EINA. Escuela de Ingeniería y Arquitectura (Zaragoza)
2018



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. _____,

con nº de DNI _____ en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)
_____, (Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, _____

Fdo: _____

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.1. Agentes.....	6
1.2. Información previa.....	6
1.2.1. Antecedentes y condiciones de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas en su caso.	6
1.3. Descripción del proyecto.....	7
1.3.1. Descripción general, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.....	7
1.3.2. Cumplimiento de CTE.....	8
1.3.3 Cumplimiento de otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc.....	8
1.3.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.	10
1.3.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.	10
1.4. Prestaciones del edificio.....	12
1.4.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE.....	13
1.4.2. Prestaciones en relación con los requisitos funcionales del edificio.	14
1.4.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE.	14
1.4.4. Limitaciones de uso del edificio.....	14
MEMORIA CONSTRUCTIVA	15
2.1. Sustentación del edificio.....	16
2.2. Sistema estructural.....	16
2.2.1. Cimentación.....	16
2.2.2. Contención de tierras.....	16
2.2.3. Estructura portante.....	16
2.2.4. Estructura portante horizontal.....	16
2.2.5. Bases de cálculo y métodos empleados.....	16
2.2.6. Materiales.....	16
2.3. Sistema envolvente	17
2.3.1. Cerramientos exteriores	17
2.3.2. Suelos.....	17
2.3.3. Cubiertas.....	18
2.3.4. Huecos verticales acristalados	18
2.4. Sistema de compartimentación	18
2.4.1. Particiones verticales.....	18
2.4.2. Carpinterías interiores.....	18
2.5. Sistemas de acabados.....	18
2.5.1. Falsos techos.....	18
2.5.2. Revestimiento de paramentos verticales	18
2.5.3. Solados.....	18

2.5.4. Pinturas	18
2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	19
2.6.1. Protección contra incendios	19
2.6.2. Pararrayos	19
2.6.3. Anti-intrusión.....	19
2.6.4. Protección contra la humedad.....	19
2.6.5. Evacuación de residuos sólidos.....	19
2.6.6. Ventilación	19
2.6.7 Fontanería	19
2.6.8. Evacuación de aguas.....	19
2.6.9. Suministro de combustibles.....	20
2.6.10. Electricidad	20
2.6.11. Telecomunicaciones	20
2.6.12. Transporte.....	20
2.6.13. Instalaciones térmicas del edificio	20
2.7. Equipamiento	20
2.7.1. Baños.....	20
2.7.2. Cocina.....	20
CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	21
3.1 Seguridad estructural (DB-SE).....	22
3.2 Seguridad en caso de Incendios (DB-SI).....	27
3.2.1. SI 1: Propagación interior	27
3.2.2. SI 2: Propagación exterior.....	28
3.2.3. SI 3: Evacuación de ocupantes.....	28
3.2.4. SI 4: Detección, control y extinción de incendio.....	30
3.2.5. SI 5: Intervención de bomberos.....	30
3.2.6. SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.....	31
3.3 Seguridad de Utilización (DB-SUA).....	31
3.3.1. SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.....	32
3.3.2. SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	35
3.3.3. SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.....	37
3.3.4. SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	38
3.3.5. SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	39
3.3.6. SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	39
3.3.7. SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	39
3.3.8. SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	39
3.3.9. SUA 9: Accesibilidad.....	39
3.4. Salubridad (DB-HS)	40
3.4.1. HS 1: Protección frente a la humedad.....	40
3.4.2. HS 2: Recogida y evacuación de residuos	40
3.4.3. HS 3: Calidad del aire interior.....	40
3.4.4. HS 4: Suministro de agua	42
3.4.5. HS 5: Evacuación de aguas.....	45
3.5. Protección al ruido (DB-HR).....	48
3.6. Ahorro de energía (DB-HE)	49

PLIEGO DE CONDICIONES	52
1.1. Pliego de cláusulas administrativas	53
Disposiciones generales.....	53
Disposiciones facultativas.....	53
Disposiciones económicas	66
1.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	76
Prescripciones sobre los materiales.....	76
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	79
PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....	94
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	95



MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Agentes

Promotor	Escuela de Ingeniería y arquitectura de la Universidad de Zaragoza Calle María de Luna, 3, 50018 Zaragoza
Proyectista	Diego Lostao Chueca
Director	Óscar Pérez Silanes
Codirectora	Cristina Cabello Matud

1.2. Información previa

1.2.1. Antecedentes y condiciones de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas en su caso.

Antecedentes y condicionantes de partida	<p>El proyecto nace de una propuesta de Trabajo Fin de Máster bajo el siguiente enunciado:</p> <p><i>Una cooperativa de consumidores y usuarios desea construir un complejo residencial con servicios en Zaragoza, destinado a personal senior interesado en imaginar un nuevo modelo de alojamiento para vivir después del retiro profesional.</i></p> <p><i>Se trata de un grupo de personas que tiene una media de edad próxima a los 65 años, que mantienen buenas condiciones físicas, y que pensando en el futuro se han asociado para crear un espacio que se aleje completamente del tipo conocido de residencia de la tercera edad.</i></p> <p><i>La propuesta se basa en unidades habitacionales de generosa superficie, pero al mismo tiempo buscan la más eficaz racionalidad económica, de modo que el arquitecto debe compensar el incremento de coste que supone esta superficie utilizando recursos constructivos y materiales razonables y proporcionados.</i></p> <p><i>El interés que mueve a este grupo de seniors está basado en la idea del envejecimiento activo, y en valores como el cooperativismo, la solidaridad, la participación, la autogestión y el respeto al medio ambiente. Su principal objetivo es envejecer bien, manteniendo en lo posible su autonomía y dignidad, y hacerlo sin tener que abandonar el entorno en el que han vivido y en el que están radicadas las relaciones familiares y de amistad que desean conservar e impulsar.</i></p> <p><i>Lógicamente, sus necesidades serán muy heterogéneas en función de la edad y el estado físico de cada cual, pero confían en la capacidad del grupo para apoyarse mutuamente y proporcionar seguridad, y en el interés del colectivo por impulsar las iniciativas vitales que surjan entre sus componentes. Indudablemente, con el paso del tiempo algunos usuarios sufrirán pérdidas de autonomía, pero la intención es que las instalaciones están adaptadas para ello, y siguiendo los principios de la atención integral centrada en la persona (AICP), en casos moderados de dependencia la ayuda que precisen en su vida cotidiana será prestada en la propia casa, de modo que las personas dependientes no queden segregadas del colectivo.</i></p> <p><i>El objetivo es compatibilizar la libertad de acción y la privacidad doméstica con las ventajas que ofrecen la vida en común y los servicios colectivos. En este sentido, cada senior se enfrenta a la oportunidad de imaginar su futuro abierto a nuevos intereses que él mismo debe concretar, y en consecuencia se trata de proponer los espacios habitacionales en los que poder desarrollar esta etapa vital.</i></p>
---	--

	<p>El programa que debe de dar servicio es la creación de 24 unidades habitacionales. Se trata de viviendas para parejas, de hasta 60 m² de superficie útil, no necesariamente compartimentados, con bancada de cocina de hasta 3'6 m y zona de estar/comedor, un almacén para guardar enseres personales de 6 m², una zona de dormir que pueda ser divisible en 2 y un baño adaptado con ducha. Cada vivienda dispondrá además de un espacio de características no convencionales, de hasta 40 m² de superficie, que cada usuario utilizará libremente, ya sea como estancia exterior, taller de trabajo, invernadero, zona para niños (nietos), zona para invitados o familiares.</p> <p>Junto al programa de unidades habitacionales se deberán disponer una serie de servicios generales como pueden ser restaurante/café, gimnasio o salas polivalentes... lo suficiente para que el complejo pueda llegar a ser autosuficiente en cuanto a servicios que ofrezca.</p>
Emplazamiento	<p>El complejo se debe disponer en una parcela de aproximadamente 16 hectáreas dentro del Parque del Agua de Zaragoza, en un espacio denominado Campo para el vuelo de cometas. Actualmente según el planeamiento es un espacio dedicado a zona verde dentro del Sistema General No Urbanizable (SGNU) del sector G-93, aunque para la viabilidad del ejercicio se presupone integrado dentro de la estructura urbana.</p>
Entorno físico	<p>La parcela tiene una forma poligonal quedando al sur de la noria Siria y al norte de las pistas de padel, mientras que al oeste tiene el campo de golf con un camino que cruza el parque y un poco más lejos el río Ebro, y por el este un canal con el agua que utiliza endesa y que sirve de depósito para la zona.</p> <p>La parcela cuenta con todos los servicios urbanísticos necesarios, abastecimiento de agua, conexión a red de alcantarillado público, electricidad, conexiones de telefonía y acceso peatonal accesible desde el exterior.</p>

1.3. Descripción del proyecto

1.3.1. Descripción general, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Descripción general	La propuesta plantea la construcción de un complejo residencial
Uso característico del edificio	Residencial Colectivo con 24 unidades habitacionales y los servicios generales vinculados a ellas
Otros usos	No existen otros usos diferentes a los anteriormente mencionados.
Relación con el entorno	El proyecto se apoya en la dirección del camino ubicado a su oeste alejándose lo máximo posible del entorno urbano, además la envolvente dialoga en calidad matérica con el muro de gaviones existente en la parcela.

1.3.2. Cumplimiento de CTE

El presente proyecto justifica que las obras ejecutadas en la vivienda cumplen el Código Técnico de la Edificación, atendiendo al carácter de rehabilitación de las mismas, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y 'Ahorro de energía', 'Salubridad', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se adoptan soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

1.3.3 Cumplimiento de otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc.

Cumplimiento de otras normativas específicas:	Estatales	
	ICT	Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.
	REBT	Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
	RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. R.D. 1027/2007.
Autonómicas		Ley 3/2009, de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón.

Normativa específica justificada

PGOU Zaragoza

Actualmente según el planeamiento es un espacio dedicado a zona verde dentro del Sistema General No Urbanizable (SGNU) del sector G-93, aunque para la viabilidad del ejercicio se presupone integrado dentro de la estructura urbana.

Ordenanzas de Edificación Municipales de Zaragoza

La vivienda cumple las dimensiones mínimas de las estancias y las condiciones mínimas de ventilación e iluminación de la normativa municipal y autonómica de habitabilidad.

Se cumplirán las condiciones del título 2, sección tercera del Plan General de ordenación urbana de Zaragoza en su texto refundido del año 2007, donde:

Plan General de la Ordenación Urbana de Zaragoza		
Toda vivienda contará como mínimo con estancia-cocina, un dormitorio doble y un aseo con ducha	Cumple	
Toda vivienda tendrá una superficie útil mínima, calculada conforme a lo indicado en el artículo 2.2.17 de las Normas del Plan, de 37 metros cuadrados	Cumple	64.70 m ² 52.90 m ²
Superficies útiles mínimas de las piezas	Cumple	
Estancia-cocina: Viviendas de 2 dormitorios 20 m ² Viviendas de 3 dormitorios 24 m ²	Cumple	24.30 m ² 22.20 m ²
Estancia-comedor: Viviendas de 2 dormitorios 16 m ²	-	

Viviendas de 3 dormitorios 18 m ²		
Dormitorio de dos camas 10 m ²	Cumple	13.50 m ²
Dormitorio de matrimonio		12.00 m ²
Dormitorio de una cama 6 m ²	-	
Aseo principal 3 m ²	Cumple	4.90 m ² 3.65 m ²
A los aseos no se accederá nunca directamente desde la cocina o la estancia, y ningún dormitorio servirá de paso obligado a otro dormitorio. Existirá siempre un aseo con los servicios básicos (inodoro, lavabo y ducha), al que no se acceda directamente desde ninguna otra habitación, excepto en el caso de viviendas con un solo dormitorio.	Cumple	
La cocina tendrá una anchura mínima de 1'80 metros	Cumple	4.20 m
En todas las viviendas existirá al menos un dormitorio de 10 metros cuadrados de superficie útil	Cumple	1
En todas las habitaciones de menos de 10 metros cuadrados se podrá inscribir un círculo de diámetro mínimo de 2'00 metros; en las de 10 metros cuadrados o más, un círculo de 2,50 metros, y en la estancia un círculo de 3'00 metros de diámetro	Cumple	
En las habitaciones y cocinas irregulares, no se computarán a efectos de verificación de la superficie útil mínima aquellos entrantes en los que no se puedan inscribir los círculos establecidos, excepto los armarios, en un fondo máximo de 0'65 metros	Cumple	
Los pasillos tendrán una anchura mínima de 0'85 metros. Podrán tener resaltes de elementos constructivos de saliente no mayor de 0'10 metros en anchura y 0'40 metros en longitud, siempre que no se encuentren enfrentados a huecos de paso. La disposición de huecos y pasillos permitirá el paso de objetos con dimensiones en planta hasta 0'50 por 1'80 metros	Cumple	1,25 m
En todas las viviendas existirá la posibilidad de tendido de ropa al exterior y, en su caso, con protección de vistas desde el espacio público	Cumple	Servicio de lavandería

Accesibilidad: Cumplimiento de RD19/1999 accesibilidad y barreras arquitectónicas.

Se cumple con el Real Decreto ya que el complejo se presupone para personas con una potencial movilidad reducida en algún momento de su uso.

Se toman medidas como:

- Baños adaptados donde se puede inscribir un círculo de Ø1.50m
- Salida del ascensor donde se puede inscribir un círculo de Ø1.50m
- En todos los pasillos de circulación se puede inscribir un círculo de Ø1.20m
- Las puertas de acceso a todos los espacios tienen un ancho mínimo de 0.80m
- Se dispone de mecanismos adaptados.

Ordenanza municipal de protección contra ruidos y vibraciones - OMPCRV

Se cumple con la Ordenanza ya que el proyecto se encuentra en un lugar donde no existe ningún otro uso o servicio al que se pueda molestar además de que el uso que se genera no genera una contaminación acústica significativa salvo por las instalaciones que se encuentran debidamente encerradas en cuartos diseñados a tal efecto. Posteriormente se justificarán las resistencias de los paramentos según el CTE DB HR

Ordenanza municipal de protección contra incendios de Zaragoza y Reglamento 1492/93

La intervención prevista cumple con este apartado desarrollado en el CTE DB SI

1.3.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción de la geometría del edificio

El edificio tiene una forma ovalada dividido, en su lado largo, en 8 piezas iguales a ambos lados, mientras que en su lado corto se parte en 6 de mismas propiedades.

Volumen

El ejercicio tiene 3 plantas, dando lugar a una planta baja dedicada a instalaciones, una planta primera, en donde se ubican los servicios generales y una planta segunda en donde se ubican las viviendas en dúplex con unas huertas en la planta de cubierta.

Superficies útiles y construidas

SUPERFICIES planta primera	
VIVIENDA	SUP. ÚTIL (m ²)
Archivo	7.25
Baño 1 – 2ud	7.25
Baño 2 – 6ud	9.95
Cafetería/restaurante	284.20
Cocina	20.30
Gimnasio	284.20
Recepción y sala común	245.25
Sala multiusos	245.25
Sala polivalente – 4ud	13.95
Vesturio – 2 ud	20.30
Vestuario del personal	7.25
TOTAL SUPERFICIE	1264.30 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	1646.00 m²

SUPERFICIES planta segunda	
VIVIENDA	SUP. ÚTIL (m ²)
Tipo 1 – 12ud	64.70
Entrada	4.65
Estar-cocina	27.40
Dormitorio	13.50
Escalera 1	4.15
Escalera 2	4.65
Baño	4.75
Trastero	4.65
Huertas	24.75
Tipo 2 – 12ud	52.90
Entrada	3.60
Estar-cocina	23.45
Dormitorio	11.60
Escalera 1	2.90
Escalera 2	3.30
Baño	3.75
Trastero	3.65
Huertas	19.85
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	1216.20 m²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	1646.00 m²

1.3.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

1.3.5.1. Sistema estructural

El sistema estructural consiste en núcleos estructurales que sostienen una viga de hormigón armado en cubierta de la que descuelgan los forjados de la planta 1 y 2. Los cálculos se desarrollan en el CTE DB SE

1.3.5.2. Sistema de compartimentación

La tabiquería se realiza mediante sistema de placa de 12.5mm a las dos caras y canal de 70mm con lana de roca con un espesor total de 100mm. Mientras que los separadores de viviendas se emplea doble placa y doble canal también con aislamiento, con un espesor total de 190mm

1.3.5.3. Sistema envolvente

Fachadas: Triple mallazo cortén electrosoldado.

Se diseña una fachada continua que se genera mediante un triple mallazo cortén electrosoldado de 15x15 y Ø10mm colocado sobre un bastidor perimetral de acero en forma de L según detalle adjunto en la documentación gráfica que genera un filtro visual permitiendo la perfecta visión del interior-exterior, pero protegiendo la privacidad en la visual exterior-interior, además de potenciar la esencia del proyecto por la noche al iluminarse completamente su interior y permitir que esa luz salga al exterior para transmitir la sensación de que está levitando.

El proyecto tiene una sola fachada, pero ésta se adapta en función del soleamiento a las necesidades específicas mediante un desfase entre sí de los mallazos, separándose cuando la orientación es sur y agrupándose cuando es norte. De este modo el alzado se percibe similar, pero en ángulo el desfase de los planos genera un sombreado mayor que protege las estancias más expuestas en verano.

En el alzado interior se ha resuelto el mismo problema con unos retranqueos de los vidrios que podrían generar alguna ganancia indeseada en verano además de agrupar la vegetación de hoja caduca en estos espacios.

1.3.5.4. Sistemas de acabados

Interiores según documentación gráfica

S1 | Microcemento exterior antideslizante clase 3 ($R/d > 45$)

S2 | Microcemento interior zonas húmedas clase 2 ($35 < R/d < 45$)

S3 | Microcemento interior en zonas secas clase 1 ($15 < R/d < 35$)

P1 | Placa de cartón yeso con pintura plástica blanca

P2 | Tablero de Viroc Cement Bonded Particle 3000x1250x16mm
con tornillería vista EMET V12·A16·5,5x42 mm

P3 | Interior de hormigón visto

T1 | Falso techo de cartón yeso continuo

T2 | Falso techo de tablero Viroc Cement Bonded Particle 3000x1250
16mm de espesor con tornillería vista EMET V12·A16·5,5x42 mm

T3 | Techo exterior de hormigón visto

Núcleos estructurales

Se prevé siempre que estos núcleos así como el anillo que conforman sean de hormigón visto por los interiores que sea posible o tablero de Viroc cuando no lo sea y de Viroc por el exterior para generar la fachada ventilada.

Espacios habitables

El resto de espacios que no se ubican en los núcleos estructurales buscan la limpieza y las particiones se realizan con paneles de cartón yeso pintados de blanco con pintura plástica.

1.3.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental

Se instalan materiales y sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

En el apartado 3 'Cumplimiento del CTE', punto 3.4 'Salubridad' de la memoria del proyecto de ejecución se detallan los criterios, justificación y parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad).

1.3.5.6. Sistema de servicios

Todos los servicios necesarios para la construcción del conjunto residencial se ubican en la carretera que llega hasta la parcela, allí es en donde se conectará el edificio a la red general de la ciudad.

1.3.5.7. Potencia instalada

Según el REBT (ITC-BT 04) es necesario realizar proyecto eléctrico en los siguientes supuestos:

Grupo	Tipo de instalación	Límites
A	Las correspondientes a industrias, en general	P > 20 kW
B	Las correspondientes a: - Locales húmedos, polvorientos o con riesgo de corrosión - Bombas de extracción o elevación de agua, sean industriales o no	P > 10 kW
C	Las correspondientes a: - Locales mojados - Generadores y convertidores - Conductores aislados para caldeo, excluyendo las de viviendas	P > 10 kW
D	- De carácter temporal para alimentación de maquinaria de obras en construcción - De carácter temporal en locales o emplazamientos abiertos	P > 50 kW
E	Las de edificios destinados principalmente a viviendas, locales comerciales y oficinas, que no tengan la consideración de locales de pública concurrencia, en edificación vertical u horizontal.	P > 100 kW por caja general de protección
F	Las correspondientes a viviendas unifamiliares	P > 50 kW
G	Las de garajes que requieren ventilación forzada	Cualquier ocupación
H	Las de garajes que disponen de ventilación natural	Más de 5 plazas
I	Las correspondientes a locales de pública concurrencia	Sin límite
J	Las correspondientes a: - Líneas de baja tensión con apoyos comunes con las de alta tensión - Máquinas de elevación y transporte - Las que utilicen tensiones especiales - Las destinadas a rótulos luminosos salvo que se consideren instalaciones de Baja tensión según lo establecido en la ITC-BT 44 - Cercas eléctricas - Redes aéreas o subterráneas de distribución;	Sin límite
K	- Instalaciones de alumbrado exterior	P > 5 kW
L	Las correspondientes a locales con riesgo de incendio o explosión, excepto garajes	Sin límite
M	Las de quirófanos y salas de intervención	Sin límite
N	Las correspondientes a piscinas y fuentes.	P > 5 kW
O	Todas aquellas que, no estando comprendidas en los grupos anteriores, determine el Ministerio de Ciencia y Tecnología, mediante la oportuna Disposición.	Según corresponda

Por lo que, en el proyecto objeto del estudio **SI es necesaria la redacción de proyecto eléctrico** en donde vendrá definida la potencia instalada necesaria y la contratación que se deberá realizar con el suministrador correspondiente.

1.4. Prestaciones del edificio

Las obras previstas garantizan las correctas prestaciones del inmueble una vez finalizado siendo las exigencias mínimas que se garantizan:

1.4.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural (DB SE)

- El sistema estructural existente no interviene en el proyecto, por lo que no es de aplicación.

Seguridad en caso de incendio (DB SI)

- Disposición de los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.
- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.
- No se produce incompatibilidad de usos.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)

- Los suelos ejecutados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han ejecutado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables del edificio se han ejecutado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han ejecutado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- En las zonas de circulación interior y exterior se ha ejecutado una iluminación adecuada, de manera que se limita el riesgo de posibles daños a los usuarios del edificio, incluso en el caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Salubridad (DB HS)

- Se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.
- Los recintos pueden ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- Existe equipamiento higiénico de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

Protección frente al ruido (DB HR)

- Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)

- La vivienda dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

- La vivienda dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de estas y de sus equipos.
- La vivienda dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.

1.4.2. Prestaciones en relación con los requisitos funcionales del edificio.

Las superficies y las dimensiones de las dependencias de la vivienda se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

1.4.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE.

No se ejecutarán en la obra prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

1.4.4. Limitaciones de uso del edificio.

La utilización, se realiza de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

- La seguridad en caso de incendio se realiza de tal forma que los ocupantes desalojen la edificación en condiciones seguras, limitando la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes (materiales adecuados) y permitiendo la actuación de los equipos de extinción y rescate.
- La seguridad de utilización se realiza de tal forma que el uso del edificio no suponga un riesgo de accidente para las personas.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

- La higiene, salud y protección del medio ambiente, se realiza de tal forma que se alcanzan las condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que este no deteriora el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
- La protección contra el ruido, se realiza de tal forma que el ruido no pone en peligro la salud de las personas, permitiendo realizar satisfactoriamente sus actividades.
- El ahorro de energía y aislamiento térmico, se realiza de tal forma que se consigue un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización de la edificación.



MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Sustentación del edificio

El sistema estructural consiste en núcleos estructurales que sostienen una viga de hormigón armado en cubierta de la que descuelgan los forjados de la planta 1 y 2. Los cálculos se desarrollan en el CTE DB SE

2.2. Sistema estructural

2.2.1. Cimentación

Consiste en una losa de cimentación continua en forma de anillo de 80cm de canto.
Para el foso del ascensor se realiza una solera a una cota inferior y para las escaleras se realiza una zapata corrida para anclar las zancas que la sostienen.

2.2.2. Contención de tierras

No se realiza contención de tierras salvo en el foso del ascensor donde se realiza un pequeño muro de contención según la documentación gráfica. En el resto se rellena la excavación con gravas drenantes.

2.2.3. Estructura portante

La estructura portante está conformada por dos pantallas de hormigón armado de 30cm de espesor que generan núcleos estructurales en donde se apoyan los forjados y vigas.

2.2.4. Estructura portante horizontal

La estructura horizontal más importante son las vigas de hormigón armado que se localizan en la planta de cubierta con una sección de 1.55m por 0.30m de ancho de las que descuelgan, mediante un tirante, el resto de forjados.

Los forjados están compuestos por una perfil HEB 300 en las plantas 1 y 2 y HEB 340 en la planta de cubiertas, que recoge los perfiles IPE270 en las plantas 1 y 2 e IPE300 en la de cubiertas, que son los que sostienen el forjado aligerado de chapa colaborante. Estos forjados se sostienen del cable que descuelga de la viga en un extremo y se apoyan en las pantallas de hormigón armado por el otro.

En el anillo estructural y el vuelo que genera el recorrido de circulación interior, por el contrario, se utiliza una losa de hormigón armado de canto reducido en el vuelo.

2.2.5. Bases de cálculo y métodos empleados

Se ha utilizado el sistema de predimensionado de las vigas de modo independiente con una estimación de las cargas que les afectarían. Antes de la ejecución del complejo se deberá realizar un cálculo más exacto utilizando el método de elementos finitos para calcular el conjunto de modo completo ya que la geometría poligonal infinitesimal cerrada le confiere una fuerza añadida que mediante un cálculo simple de pórticos no optimizaría la estructura.

2.2.6. Materiales

Los materiales empleados son:

Hormigones	H. de limpieza	Losas	Solera	Muros
Tipo	HM-20/P/40/I	HA-30/P/20/I	HA-25/P/20/I	HA-30/P/20/I
Nivel de control	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Tipo de árido	Rodado	Rodado	Rodado	Rodado
Tam. max. árido	1/40	1/20	1/20	1/20
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica	Plástica
Yc	1.5	1.5	1.5	1.5
fck	20 MPa	30 MPa	25 MPa	30 MPa
Ec	26100 MPa	28578 MPa	28578 MPa	28578 MPa

Máxima relación contenido agua/cemento | 0.55
Contenido mínimo de cemento | 300 kg/cm³

Aceros en perfiles Laminado

Tipo S355
G 81000MPa
Límite elástico 355 MPa
E 210 MPa

Los elementos metálicos de la estructura se protegerán previamente mediante un proceso de galvanizado en caliente para asegurar una mayor protección y durabilidad.

Aceros en barras Corrugado

Tipo B 500 S
Nivel de control Normal
fyk 500 MPa
Yc 1.5 (ya que los cálculos son predimensionados)

Uniones atornilladas Tornillos

Nivel de control Intenso
fub 1000 MPa
fyb 900 MPa
Ym 1.25

El par de apriete para tornillos de alta resistencia tiene únicamente valor orientativo para tornillos medianamente engrasados.

El fabricante deberá aportar certificación de la homologación del procedimiento.

2.3. Sistema envolvente

2.3.1. Cerramientos exteriores

2.3.1.1. Fachadas

Se diseña una fachada continua que se genera mediante un triple mallazo cortén electrosoldado de 15x15 y Ø10mm colocado sobre un bastidor perimetral de acero en forma de L según detalle adjunto en la documentación gráfica que genera un filtro visual permitiendo la perfecta visión del interior-exterior, pero protegiendo la privacidad en la visual exterior-interior, además de potenciar la esencia del proyecto por la noche al iluminarse completamente su interior y permitir que esa luz salga al exterior para transmitir la sensación de que está levitando.

El proyecto tiene una sola fachada, pero ésta se adapta en función del soleamiento a las necesidades específicas mediante un desfase entre sí de los mallazos, separándose cuando la orientación es sur y agrupándose cuando es norte. De este modo el alzado se percibe similar, pero en ángulo el desfase de los planos genera un sombreado mayor que protege las estancias más expuestas en verano.

En el alzado interior se ha resuelto el mismo problema con unos retranqueos de los vidrios que podrían generar alguna ganancia indeseada en verano además de agrupar la vegetación de hoja caduca en estos espacios.

El mallazo se separa del edificio 80cm para generar unas galerías accesibles desde el interior a través de una fachada que hace las funciones de cerramiento y que consiste en una carpintería de doble vidrio con tres hojas curvas correderas que garantiza, según el fabricante (Vitrocsa, modelo TH+), unas especificaciones técnicas de $U/g = 0.6 \text{ W/m}^2/\text{K}$ | $U/w = 0.83 \text{ W/m}^2/\text{K}$ y una resistencia al viento de clase 3.

2.3.2. Suelos

El solado se realiza de modo sanitario ventilado con el método Caviti, mientras que el forjado en contacto con el aire exterior se aísla con lana de roca proyectada de 7cm, el máximo sin necesitar de armado extra, por la cara inferior de la chapa colaborante.

2.3.3. Cubiertas

La cubierta se aísla por el interior al igual que el forjado inferior, con 7cm de lana de roca proyectada, además de la colocación de unas huertas con 30cm de tierra vegetal que garantizan una mejora térmica considerable debido al aumento de la inercia.

2.3.4. Huecos verticales acristalados

La carpintería que realiza la envolvente exterior consiste en una carpintería de doble vidrio con tres hojas curvas correderas que garantiza, según el fabricante (Vitrocsa, modelo TH+), unas especificaciones técnicas de $U/g = 0.6 \text{ W/m}^2/\text{K}$ | $U/w = 0.83 \text{ W/m}^2/\text{K}$ y una resistencia al viento de clase 3.

Mientras que los huecos interiores se resuelven con una carpintería de triple vidrio de Cortizo modelo Millennium Plus FR consistente en hoja abatible más fijo lateral. Las características técnicas son $U/g = 0.4 \text{ W/m}^2/\text{K}$ | $U/w = 0.79 \text{ W/m}^2/\text{K}$ y una resistencia al viento de clase 3.

2.4. Sistema de compartimentación

2.4.1. Particiones verticales

La tabiquería se realiza mediante sistema de placa de 12.5mm a las dos caras y canal de 70mm con lana de roca con un espesor total de 100mm. Mientras que los separadores de viviendas se emplea doble placa y doble canal también con aislamiento, con un espesor total de 190mm.

2.4.2. Carpinterías interiores

Según la documentación gráfica se disponen carpinterías correderas de doble hoja en la planta de viviendas para generar un espacio de recibidor y evitar corrientes de aire indeseadas.

Otra carpintería empleada es la puerta de Viroc integrada dentro de un frente de armarios o de la fachada ventilada del mismo material.

Por último, el acceso a los baños y trasteros de las viviendas se emplea una puerta corredera empotrada dentro del tabique y que privatiza estos espacios.

2.5. Sistemas de acabados

2.5.1. Falsos techos

Se emplea un falso techo de Viroc en todo el anillo conformado por el núcleo estructural, mientras que en el resto de espacios habitables se emplea un techo continuo de cartón yeso a diferentes alturas según documentación gráfica.

2.5.2. Revestimiento de paramentos verticales

Los espacios interiores del núcleo estructural se forran de tablero Viroc en donde no sea posible dejar visto el hormigón armado. En el resto de espacios se deja el cartón yeso de tipo N en zonas secas y H1 en las húmedas.

2.5.3. Solados

Todo el suelo acabado se realiza con microcemento continuo de diferentes resistencias a la resbaladizidad, clase 3 para zonas exteriores, clase 2 para interiores húmedas y clase 1 para interiores secas.

2.5.4. Pinturas

Los paramentos y techos de cartón yeso se pintan con pintura plástica blanca.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.6.1. Protección contra incendios

Se colocan extintores cada 15m en el recorrido de evacuación. No es necesario ningún otro sistema de extinción extra.

2.6.2. Pararrayos

No es de aplicación.

2.6.3. Anti-intrusión

Se colocan sistemas de cierre en los accesos en planta baja y se coloca un vidrio laminado de seguridad para evitar la intrusión indeseada al complejo.

2.6.4. Protección contra la humedad

Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente del inmueble cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

Prestaciones

Se ha limitado el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del inmueble o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

Bases de cálculo.

La ejecución se ha realizado en base a los apartados 2 y 3, respectivamente, del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.

2.6.5. Evacuación de residuos sólidos

Material a	Tipo de recogida
Papel cartón	Puerta a puerta cada 5 días
Envases ligeros	Puerta a puerta cada 2 días
Materia orgánica	Puerta a puerta todos los días
Vidrio	Puerta a puerta cada 5 días
Varios	Puerta a puerta cada 3 días

2.6.6. Ventilación

La ventilación de la vivienda y el espacio público se realiza de manera natural a través de los grandes paños de vidrio móviles en la fachada exterior y la puerta de 1 metro de ancho que da hacia el espacio interior generando una ventilación cruzada.

2.6.7 Fontanería

Se adecua a la configuración de las viviendas y servicios de la planta de servicios generales mediante tubería de polietileno reticulado (PEX) con las llaves y válvulas correspondientes.

2.6.8. Evacuación de aguas

Se adecua la instalación a la configuración de las viviendas y servicios de la planta de servicios generales mediante tuberías de PVC de diámetros según normativa conectados a bajantes generales del edificio.

2.6.9. Suministro de combustibles

Tan solo se prevé suministro de gas para la cocina del restaurante de los servicios generales.

2.6.10. Electricidad

Se adecua a la configuración de las viviendas y servicios de la planta de servicios generales según el R.E.B.T y la documentación gráfica.

2.6.11. Telecomunicaciones

Se adecua a la configuración de las viviendas y servicios de la planta de servicios generales. Se realizará la instalación de telecomunicaciones de acuerdo con la normativa dotando de tomas de TV, teléfono y tomas RJ45.

2.6.12. Transporte

No se modifica el entorno existente de modo rodado, sin embargo, se plantea un camino que pueda soportar en un momento puntual el acceso de vehículos de mudanzas o similares.

2.6.13. Instalaciones térmicas del edificio

El conjunto se climatiza mediante un sistema de suelo radiante mediante el panel aislante termofusionado SR TFG de Baxi con altura de tetón 30mm y Ø20mm de los tubos del suelo radiante | $\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2/\text{K}$

2.7. Equipamiento

2.7.1. Baños

Se plantean baños adaptados en las viviendas, mientras que en la planta de servicios generales los baños planteados son de uso estándar separados mediante paneles de madera fenólica.

2.7.2. Cocina

Se dispone de una cocina completa para las viviendas compuesta por todos los electrodomésticos a excepción de la lavadora ya que se plantea un servicio de lavandería en la planta de servicios generales.



CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 Seguridad estructural (DB-SE)

El sistema estructural consiste en núcleos estructurales que sostienen una viga de hormigón armado en cubierta de la que descuelgan los forjados de la planta 1 y 2.

Las especificaciones de los materiales necesarias para el cumplimiento del código son las siguientes:

Hormigones	H. de limpieza	Losas	Solera	Muros
Tipo	HM-20/P/40/I	HA-30/P/20/I	HA-25/P/20/I	HA-30/P/20/I
Nivel de control	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Tipo de árido	Rodado	Rodado	Rodado	Rodado
Tam. max. árido	1/40	1/20	1/20	1/20
Consistencia	Plástica	Plástica	Plástica	Plástica
Yc	1.5	1.5	1.5	1.5
fck	20 MPa	30 MPa	25 MPa	30 MPa
Ec	26100 MPa	28578 MPa	28578 MPa	28578 MPa

Máxima relación contenido agua/cemento | 0.55

Contenido mínimo de cemento | 300 kg/cm³

Aceros en perfiles Laminado

Tipo	S355
G	81000MPa
Límite elástico	355 MPa
E	210 MPa

Los elementos metálicos de la estructura se protegerán previamente mediante un proceso de galvanizado en caliente para asegurar una mayor protección y durabilidad.

Aceros en barras	Corrugado
Tipo	B 500 S
Nivel de control	Normal
f _{yk}	500 MPa
Yc	1.5 (ya que los cálculos son predimensionados)
Uniones atomilladas	Tornillos
Nivel de control	Intenso
f _{ub}	1000 MPa
f _{yb}	900 MPa
Y _m	1.25

El par de apriete para tornillos de alta resistencia tiene únicamente valor orientativo para tornillos medianamente engrasados.

El fabricante deberá aportar certificación de la homologación del procedimiento.

En cuanto a la estructura horizontal más importante son las vigas de hormigón armado que se localizan en la planta de cubierta con una sección de 1.55m por 0.30m de ancho de las que descuelgan, mediante un tirante, el resto de forjados.

En el anillo estructural y el vuelo que genera el recorrido de circulación interior, se utiliza una losa de hormigón armado de canto reducido en el vuelo.

Los forjados están compuestos por una perfil HEB 300 en las plantas 1 y 2 y HEB 340 en la planta de cubiertas, que recoge los perfiles IPE270 en las plantas 1 y 2 e IPE300 en la de cubiertas, que son los que sostienen el forjado aligerado de chapa colaborante. Estos forjados se sostienen del cable que descuelga de la viga en un extremo y se apoyan en las pantallas de hormigón armado por el otro.

A continuación se adjuntan los cálculos del predimensionado de las vigas y el armado de la viga de hormigón armado de cubierta:

Para el cálculo se emplean las siguientes fórmulas según la documentación bibliográfica obtenida del libro "Números gordos en el proyecto de estructuras". Según se hace referencia en el prólogo del propio libro redactado por Juan Carlos Arroyo Portero, es esencial tomar estos primeros datos orientativos para obtener una generalidad desde la cual poder profundizar en el detalle estructural ya que "sin ese primer control de la situación, los métodos sofisticados serían peligrosos". Una vez realizado este predimensionado es esencial que antes de la ejecución del complejo se realice un cálculo más exacto utilizando el método de elementos finitos para calcular el conjunto de modo completo ya que la geometría poligonal infinitesimal cerrada le confiere una fuerza añadida que mediante un cálculo simple de pórticos no optimizaría la estructura.

Las fórmulas en cuestión son las siguientes para las vigas metálicas:

$$M_d = \gamma_f q \frac{L^2}{8} \quad W_{nec} = \frac{M_d}{\sigma_e} \left[\times 10^5 \right] \quad I_{nec} = \frac{5qL^4}{384E \frac{L}{\psi}} \left[\times 10^7 \right]$$

Mientras que para el armado de la viga de hormigón armado se han empleado:

$$M_d = 1,6 \left(\frac{q_k L^2}{2} + P_k L \right) \quad V_d = 1,6 (q_k L + P_k) \quad V_{cu} = 0,5 \sqrt{f_{cd}} b d \left[\times 10 \right]$$

Obteniendo como resultado de ello las siguientes conclusiones:

Cálculo de los pesos que trabajan sobre la viga 1 en su caso más desfavorable en la planta de cubierta fachada - muro pantalla IPE							
Paramento	Material	Peso propio según fabricante o CTE	Unidades	Superficie (m2)	Espesor (m)	Longitud (ml)	Peso (kg)
PESO PROPIO FORJADO	Microcemento	1	kg/m ²	14,55			14,55
	Aislamiento XPS	33	kg/m ³	14,55	0,05		24,01
	Formación de pendientes	1900	kg/m ³	14,55	0,05		1382,25
	Hormigón armado	2400	kg/m ³	14,55	0,1		3492,00
	Chapa colaborante 1mm	11,97	kg/m ²	14,55			174,16
	IPE 300	42,2	kg/ml			5,1	215,22
	Lana de roca proyectada	175	kg/m ³	14,55	0,1		254,63
	Falso techo de Pladur®	9,2	kg/m ²	14,55			133,86
AGENTES EXTERNOS	Nieve	51	kg/m ²	14,55			742,05
	Viento	41,8	kg/m ²	14,55			608,19
SOBRECARGA DE USO	Huertas (tierra y estructura)	1800	kg/m ³	6	0,35		3780,00
	Sobrecarga de uso	203,94	kg/m ²	14,55			2967,33
Total (kg)							13788,24
Total (T)							13,79
Total (T/ml)							2,70

Cálculo de la inercia y módulo resistente de viga biapoyada más desfavorable IPE			
Concepto		Nomenclatura	Unidad
DATOS	Luz de la viga	L	5,1 m
	Carga distribuida	q	2,70 T/m
	Coefficiente de mayoración	Y _f	1,5 adi
	Límite elástico mínimo (S355)	O _e	3600 kg/cm ²
	Módulo de elasticidad	E	2000000 kg/cm ²
OBTENIDO MEDIANTE CÁLCULO	Momento	M _d	13,19 mT
	Módulo resistente necesario	W _{nec}	366,25 cm ³
	Inercia necesaria	I _{nec}	7004,54 cm ⁴
PERFIL IPE 300	Módulo resistente	W > W _{nec}	557,00 cm ³
	Inercia	I > I _{nec}	8360,00 cm ⁴

Cálculo de los pesos que trabajan sobre la viga 2 en su caso más desfavorable en la planta de cubierta fachada HEB							
Paramento	Material	Peso propio según fabricante o CTE	Unidades	Superficie (m ²)	Espesor (m)	Longitud (ml)	Peso (kg)
PESO PROPIO FORJADO	Microcemento	1	kg/m ²	22,9			22,90
	Aislamiento XPS	33	kg/m ³	22,9	0,05		37,79
	Formación de pendientes	1900	kg/m ³	22,9	0,05		2175,50
	Hormigón armado	2400	kg/m ³	22,9	0,1		5496,00
	Chapa colaborante 1mm	11,97	kg/m ²	22,9			274,11
	HEB 340	134	kg/ml			9	1206,00
	Lana de roca proyectada	175	kg/m ³	22,9	0,1		400,75
	Falso techo de Pladur®	9,2	kg/m ²	22,9			210,68
PESO PROPIO FACHADA	Mallazo fachada	4,962	kg/m ²	31,5			156,30
	Perfil 80. 40. 3. Galería	5,13	kg/ml			90	461,70
AGENTES EXTERNOS	Nieve	51	kg/m ²	22,9			1167,90
	Viento	41,8	kg/m ²	22,9			957,22
SOBRECARGA DE USO	Huertas (tierra y estructura)	1800	kg/m ³	9	0,35		5670,00
	Sobrecarga de uso	203,94	kg/m ²	22,9			4670,23
Total (kg)							22907,08
Total (T)							22,91
Total (T/ml)							2,55

Cálculo de la inercia y módulo resistente de viga biapoyada más desfavorable HEB				
Concepto		Nomenclatura	Valor	Unidad
DATOS	Luz de la viga	L	9	m
	Carga distribuida	q	2,55	T/m
	Coefficiente de mayoración	Y _f	1,5	adi
	Límite elástico mínimo (S355)	O _e	3600	kg/cm ²
	Módulo de elasticidad	E	2000000	kg/cm ²
OBTENIDO MEDIANTE CÁLCULO	Momento	M _d	38,66	mT
	Módulo resistente necesario	W _{nec}	1073,77	cm ³
	Inercia necesaria	I _{nec}	36239,71	cm ⁴
PERFIL HEB 340	Módulo resistente	W > W _{nec}	2160,00	cm ³
	Inercia	I > I _{nec}	36656,00	cm ⁴

Cálculo de los pesos que trabajan sobre la viga 1 en planta primera y segunda fachada - muro pantalla IPE							
Paramento	Material	Peso propio según fabricante o CTE	Unidades	Superficie (m ²)	Espesor (m)	Longitud (ml)	Peso (kg)
PESO PROPIO FORJADO	Microcemento	1	kg/m ²	14,55			14,55
	Mortero autonivelante	1900	kg/m ³	14,55	0,01		276,45
	Suelo radiante	70	kg/m ²	14,55			1018,50
	Hormigón armado	2400	kg/m ³	14,55	0,1		3492,00
	Chapa colaborante 1mm	11,97	kg/m ²	14,55			174,16
	IPE 270	36,1	kg/ml			5,1	184,11
	Lana de roca proyectada	175	kg/m ³	14,55	0,1		254,63
	Falso techo de Pladur®	9,2	kg/m ²	14,55			133,86
SOBRECARGA DE USO	Tabique de Pladur®	40	kg/m ²	14,55			582,00
	Sobrecarga de uso	203,94	kg/m ²	14,55			2967,33
Total (kg)							9097,59
Total (T)							9,10
Total (T/ml)							1,78

Cálculo de la inercia y módulo resistente de viga biapoyada IPE - forjados 1 y 2			
Concepto		Nomenclatura	Valor
DATOS	Luz de la viga	L	5,1 m
	Carga distribuida	q	1,78 T/m
	Coeficiente de mayoración	γ_f	1,5
	Límite elástico mínimo (S355)	σ_e	3600 kg/cm ²
	Módulo de elasticidad	E	2000000 kg/cm ²
OBTENIDO MEDIANTE CÁLCULO	Momento	M_d	8,70 mT
	Módulo resistente necesario	W_{nec}	241,65 cm ³
	Inercia necesaria	I_{nec}	4621,64 cm ⁴
PERFIL IPE 270	Módulo resistente	$W > W_{nec}$	429,00 cm ³
	Inercia	$I > I_{nec}$	5790,00 cm ⁴

Cálculo de los pesos que trabajan sobre la viga 2 en planta primera y segunda fachada HEB							
Paramento	Material	Peso propio según fabricante o CTE	Unidades	Superficie (m2)	Espesor (m)	Longitud (ml)	Peso (kg)
PESO PROPIO FORJADO	Microcemento	1	kg/m ²	22,9			22,90
	Mortero autonivelante	1900	kg/m ³	22,9	0,01		435,10
	Suelo radiante	70	kg/m ²	22,9			1603,00
	Hormigón armado	2400	kg/m ³	22,9	0,1		5496,00
	Chapa colaborante 1mm	11,97	kg/m ²	22,9			274,11
	HEB 300	117	kg/ml			9	1053,00
	Lana de roca proyectada	175	kg/m ³	22,9	0,1		400,75
PESO PROPIO FACHADA	Falso techo de Pladur®	9,2	kg/m ²	22,9			210,68
	Mallazo fachada	4,962	kg/m ²	31,5			156,30
SOBRECARGA DE USO	Perfil 80. 40. 3. Galería	5,13	kg/ml			90	461,70
	Tabique de Pladur®	40	kg/m ²	22,9			916,00
	Sobrecarga de uso	203,94	kg/m ²	22,9			4670,23
Total (kg)							15699,77
Total (T)							15,70
Total (T/ml)							1,74

Cálculo de la inercia y módulo resistente de viga biapoyada HEB - forjados 1 y 2			
Concepto		Nomenclatura	Valor
DATOS	Luz de la viga	L	9 m
	Carga distribuida	q	1,74 T/m
	Coeficiente de mayoración	γ_f	1,5
	Límite elástico mínimo (S355)	σ_e	3600 kg/cm ²
	Módulo de elasticidad	E	2000000 kg/cm ²
OBTENIDO MEDIANTE CÁLCULO	Momento	M_d	26,49 mT
	Módulo resistente necesario	W_{nec}	735,93 cm ³
	Inercia necesaria	I_{nec}	24837,53 cm ⁴
PERFIL HEB 300	Módulo resistente	$W > W_{nec}$	1680,00 cm ³
	Inercia	$I > I_{nec}$	25166,00 cm ⁴

Cálculo de los pesos que trabajan sobre la viga de hormigón en la planta de cubierta Carga puntual P_k							
Paramento	Material	Peso propio según fabricante o CTE	Unidades	Superficie (m ²)	Espesor (m)	Longitud (ml)	Peso (kg)
PESO PROPIO FORJADO EN PLANTA 2	Microcemento	1	kg/m ²	22,9			22,90
	Mortero autonivelante	1900	kg/m ³	22,9	0,01		435,10
	Suelo radiante	70	kg/m ²	22,9			1603,00
	Hormigón armado	2400	kg/m ³	22,9	0,1		5496,00
	Chapa colaborante 1mm	11,97	kg/m ²	22,9			274,11
	HEB 300	117	kg/ml			9	1053,00
	Lana de roca proyectada	175	kg/m ³	22,9	0,1		400,75
	Falso techo de Pladur®	9,2	kg/m ²	22,9			210,68
	Cable de acero estructural	0,495	kg/ml			3,5	1,73
PESO PROPIO FORJADO EN PLANTA 1	Microcemento	1	kg/m ²	22,9			22,90
	Mortero autonivelante	1900	kg/m ³	22,9	0,01		435,10
	Suelo radiante	70	kg/m ²	22,9			1603,00
	Hormigón armado	2400	kg/m ³	22,9	0,1		5496,00
	Chapa colaborante 1mm	11,97	kg/m ²	22,9			274,11
	HEB 300	117	kg/ml			9	1053,00
	Lana de roca proyectada	175	kg/m ³	22,9	0,1		400,75
	Falso techo de Pladur®	9,2	kg/m ²	22,9			210,68
	Cable de acero estructural	0,495	kg/ml			3,5	1,73
PESO PROPIO FACHADA	Mallazo fachada	4,962	kg/m ²	85,5			424,25
	Perfil 80. 40. 3. Galería	5,13	kg/ml			270	1385,10
SOBRECARGA DE USO	Tabique de Pladur®	40	kg/m ²	45,8			1832,00
	Sobrecarga de uso	203,94	kg/m ²	45,8			9340,45
Total (kg)							31976,35
Total (T)							31,98

Cálculo del armado de la viga de hormigón de la planta cubierta				
Concepto		Nomenclatura	Valor	Unidad
DATOS	Luz de la viga	L	5,00	m
	Carga distribuida	q_k	2,39	T/m
	Carga puntual	P_k	31,98	T
	Sección	b x h	0,47	m ²
	Altura	h	1,55	m
	Anchura	b	0,30	m
	h recubrimiento	d	0,04	m
	Resistencia max acero / S355	f_{yd}	5098,58	kg/cm ²
	Resistencia max acero / S355	f_{yad}	5098,58	kg/cm ²
	Resistencia max horm	f_{ck}	250,00	kg/cm ²
	Resistencia max horm / 1,5	f_{cd}	166,67	kg/cm ²
OBTENIDO MEDIANTE CÁLCULO	Momento	M_d	303,62	mT
	Cortante	V_d	70,29	T
	Armadura long	A_s	48,02	cm ²
	Armadura trans min	A_a	10,48	cm ² /ml
	Hormigón a cortante	V_{cu}	4,00	T
ARMADO TRANS	Ø12mm cada 10cm	$A_t > A_a$	11,30	cm ² /ml
ARMADO LONGITUDINAL 2 LÍNEAS	Ø25mm 6 unidades	A_{l1}	29,40	cm ²
	Ø25mm 4 unidades	A_{l2}	19,60	cm ²
	Total	$A_l > A_s$	49,00	cm ²

3.2 Seguridad en caso de Incendios (DB-SI)

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

SI-1: propagación interior: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

SI-2: propagación exterior: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

SI-3: Evacuación de ocupantes: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

SI-4: Instalaciones de protección contra incendios: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

SI-5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y extinción de incendios.

SI-6: resistencia al fuego de la estructura: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las exigencias básicas anteriores.

3.2.1. SI 1: Propagación interior

El proyecto se compartimenta en 4 sectores de incendios dispuestos en sección y cortándose por los núcleos de comunicación que permanecen abiertos para que no se de la propagación de incendios entre sectores o el colapso de las vías de evacuación ya que el total supera los 2.500 m² que el uso residencial vivienda permite.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. Construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
				Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector de incendio 1	2500	1023	Residencial vivienda	EI60	-	EI30	-
Sector de incendio 2	2500	766	Residencial vivienda	EI60	-	EI30	-
Sector de incendio 3	2500	1023	Residencial vivienda	EI60	-	EI30	-
Sector de incendio 4	2500	766	Residencial vivienda	EI60	-	EI30	-
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.</p> <p>⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).</p> <p>⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.</p>							

No hay exigencias de compartimentación en paredes, techos y puertas ya que los 4 sectores son independientes entre sí y no entran en contacto en modo alguno.

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽¹⁾	C-s2, d0	E _{FL}
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.</p> <p>⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.</p> <p>⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.</p> <p>⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.</p> <p>⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.</p>		

3.2.2. SI 2: Propagación exterior

Al partir los sectores mediante la sección, no se da ningún caso en el que se pueda propagar el incendio en vertical, y al dejar los núcleos de comunicación abiertos al exterior tampoco se da el caso de propagación en horizontal.

3.2.3. SI 3: Evacuación de ocupantes

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾	S _{ocup} ⁽²⁾	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
	(m²)	(m²/p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector de incendio 1 (residencial vivienda), ocupación: 268 personas									
Viviendas	60 x 6	20	18						
Restaurante / cafetería	375	1.50	250						
Sector de incendio 2 (residencial vivienda), ocupación: 178 personas									
Viviendas	60 x 6	20	18						
Administración y salas	320	2	160						
Sector de incendio 2 (residencial vivienda), ocupación: 93 personas									
Viviendas	60 x 6	20	18						
Gimnasio	375	5	75						
Sector de incendio 2 (residencial vivienda), ocupación: 338 personas									
Viviendas	60 x 6	20	18						
Sala de usos múltiples	320	1	320						
EXISTEN CUATRO SALIDAS DE EVACUACIÓN SIMÉTRICAS	RESIDENCIAL VIVIENDA (P2)			2	4	35 m	32 m	0.80 m	1.00 m
	SERVICIOS GENERALES (P1)			2	4	50 m	34 m	0.80 m	1.00 m

Notas:

⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, $S_{\text{útil}}$ (m^2). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m^2/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3).

⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc} , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).

⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

Compatibilidad de los elementos de evacuación

No existe incompatibilidad de los elementos de evacuación ya que todo forma parte del mismo sector residencial vivienda.

Cálculo de la ocupación

Para realizar el cálculo de la ocupación se han seguido las directrices del código definido en la tabla 2.1 del DB SI3

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Existen cuatro salidas, se trata de un proyecto con forma ovalada y existe una salida en cada uno de los puntos en donde el radio derivado de la geometría varía. Todas ellas tienen la misma importancia y actúan para el mismo número de individuos y recorridos. Siendo el mayor recorrido de evacuación ampliamente superior al permitido por la Norma.

Dimensionado de los medios de evacuación

Todas las puertas que permiten la salida al exterior miden, al menos, los 100 cm de paso que exige la Normativa, y los pasillos tienen 125 cm como ancho habitual por lo que cumple holgadamente. Las escaleras, también cumplen ya que en ningún caso necesitan evacuar más ocupantes del máximo exigido para una anchura de un metro al tener como máximo dos plantas de evacuación descendente.

Protección de las escaleras

Los cuatro núcleos de comunicación actúan del mismo modo, en ningún caso se le exige una necesidad de ser escalera protegida por altura de evacuación y también cumple lo recorridos de evacuación hasta el desembarco de la escalera. Siendo un complejo tan ampliamente dimensionado en cuanto a la superficie de los servicios generales, sale un volumen de ocupación muy superior al real y desde luego no sería simultáneo en diferentes salas, y como cada una posee dos vías de evacuación se considera que para la aplicación de la fórmula para el dimensionado del ancho de la escalera divida al número de personas que evacuan por ella por la mitad.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Para el uso de sala de uso múltiple que supera los 100 ocupantes de evacuación debe abrir en el sentido de la evacuación o no existir dicha puerta, en el caso del comedor, se superan los 50 ocupantes, pero sin embargo, tiene dos salidas de planta por lo que la ocupación por cada medio de evacuación se considera la mitad. Aunque en la realidad, lo más lógico es que la dirección en la que se realice la evacuación sea para todos la misma debido a la teoría del rebaño, por lo que la puerta de evacuación más próxima al comedor debe de cumplir la facilidad de apertura sin la existencia de mecanismos que necesiten de llave.

Para el resto de los casos no hay exigencia aplicable ya que la ocupación es menor de 200 personas en uso residencial y de 50 en el resto de los casos.

A pesar de lo que dice el Código a este respecto, la Ordenanza Municipal de Incendios de Zaragoza exige que toda puerta abra en el sentido de la evacuación salvo las propias de la vivienda.

Señalización de los medios de evacuación

Las salidas de planta o edificio tendrán una señal que ponga SALIDA, excepto en residencial vivienda. Se deben disponer señales indicativas de los recorridos de evacuación visibles desde todo punto de origen de evacuación, así como en los recorridos alternativos que puedan inducir a error.

Control del humo de incendio

No se debe instalar ningún sistema de control del humo de incendio, por lo que este punto no se considera aplicable.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

La altura de evacuación para el caso residencial es menor de 28 m, por lo que no sería de aplicación.

3.2.4. SI 4: Detección, control y extinción de incendio

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Se prevé la colocación de extintores portátiles cada 15m en cada planta desde todo origen de evacuación.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Se debe señalizar correctamente los extintores, con tamaños de señal 210 x 210 cuando se observe a menos de 10m, de 420 x 420 cuando se vea entre 10 y 20m y de 594 x 594 cuando esté entre 20 y 30m. Deben ser visibles incluso en fallo del alumbrado normal.

3.2.5. SI 5: Intervención de bomberos

Condiciones de aproximación y entorno

El viario de aproximación es mayor de 3,5m con un gálibo superior a 4,5m y soporta más de 20 kN/m².

El proyecto cumple todos los requisitos del entorno del edificio para ser accesible a los bomberos, no suponiendo un problema la extinción de un posible incendio.

Accesibilidad por fachada

La vivienda es accesible por fachada ya que sus huecos no tienen una caída al interior mayor de 1,20m y sus dimensiones horizontal y vertical son mayores a 0,80 y 1,20 respectivamente.

La chapa colocada perimetralmente en fachada, debe de disponer planchas de seguridad que se puedan abrir fácilmente para el acceso de los bomberos en caso de incendio, al menos, cada 25m.

3.2.6. SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La estructura está compuesta de pantallas de hormigón armado que cumplen ampliamente con la exigencia de la normativa.

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales				
Uso del sector de incendio considerado (1)	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		Altura de evacuación del edificio		
		≤ 15m	≤ 28 m	> 28m
Residencial Vivienda , Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
<p>Notas:</p> <p>(1) La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.</p> <p>(2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.</p> <p>(3) R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.</p> <p>(4) R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.</p>				

3.3 Seguridad de Utilización (DB-SUA)

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se ha limitado el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se ha limitado el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se ha limitado el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se ha limitado el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se ha limitado el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: No es de aplicación

Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: No es de aplicación

Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: No es de aplicación

Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: No es de aplicación

Exigencia básica SU 9: Accesibilidad: No es de aplicación.

3.3.1. SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

SU1.1 Resbaladizidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
	<input type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas con pendiente < 6%	2	2
	<input type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al local)	3	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	3

SU1.2 Discontinuidades en el pavimento		NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/> El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Dif.nivel < 6 mm	-
	<input type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
	<input type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	1100mm
	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> En zonas de uso restringido En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. En el acceso a un estrado o escenario 	3	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	1.500mm

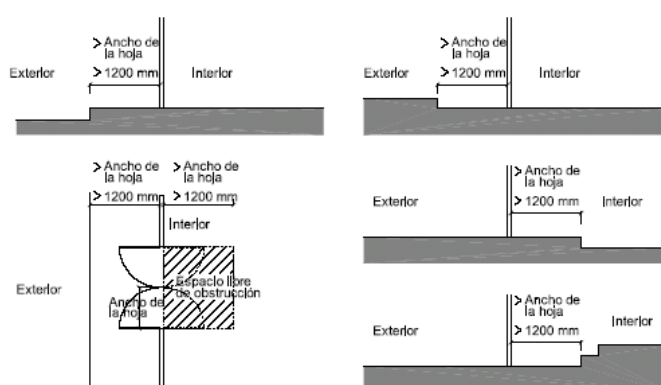


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

SU 1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

<input checked="" type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para $h \leq 550$ mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	-
<input checked="" type="checkbox"/> resto de los casos	≥ 1.100 mm	1.100mm
<input type="checkbox"/> huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	-

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

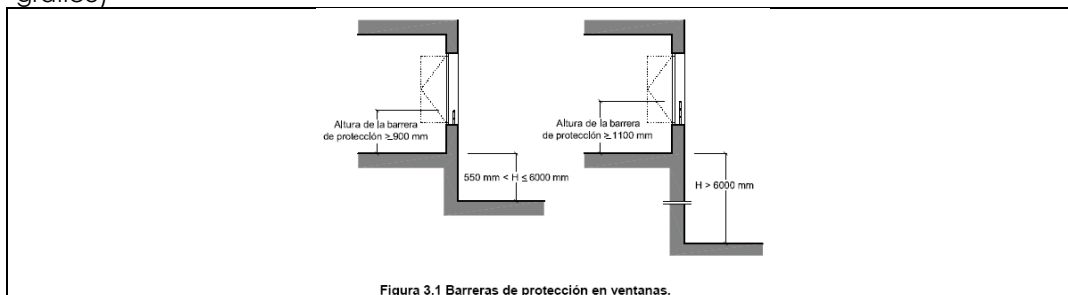


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

	NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:	No serán escalables	
<input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).	$200 \geq H_a \leq 700$ mm	-
<input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	-
<input type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	-

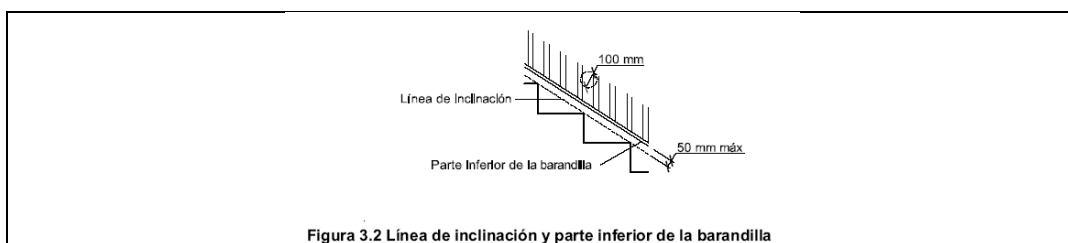


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

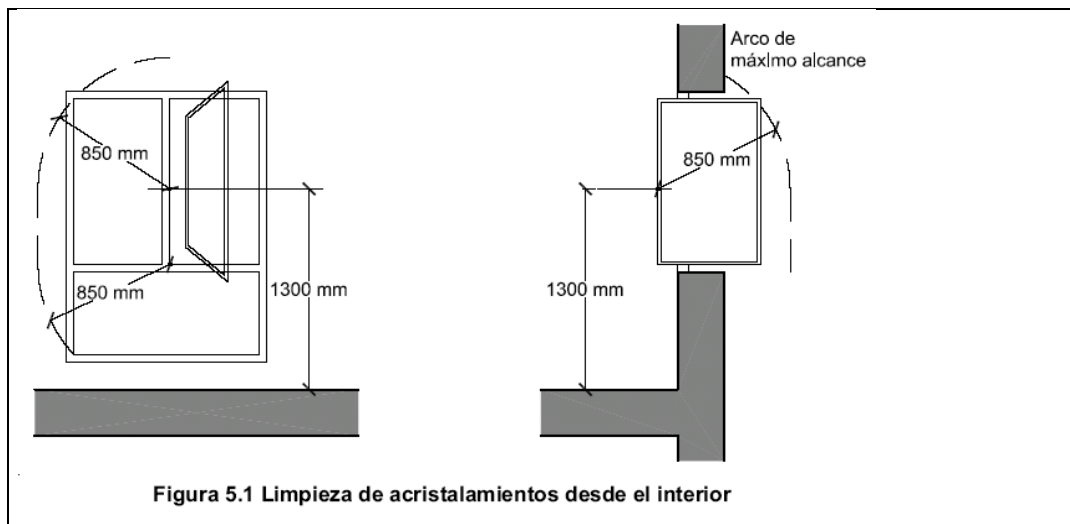
SU 1.4. Escaleras y rampas

Rampas	NORMA	PROYECTO
Itinerario accesible $L < 3$ m	$Pdte < 10\%$	-
Itinerario accesible $L < 6$ m	$Pdte < 8\%$	-
Itinerario accesible $L > 6$ m	$Pdte < 6\%$	-
Longitud tramo accesible	< 9 m	-
Pasamanos (itinerario accesible)	$h > 18,5$ cm	-

Limpieza de los acristalamientos exteriores

Limpieza desde el interior Residencial vivienda:

<input checked="" type="checkbox"/>	<p>toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{max} \leq 1.300$ mm</p>	-
<input type="checkbox"/>	<p>en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida</p>	-



<input checked="" type="checkbox"/>	limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	Galería exterior
<input type="checkbox"/>	plataforma de mantenimiento	$a \geq 400$ mm
<input type="checkbox"/>	barrera de protección	$h \geq 1.200$ mm
<input type="checkbox"/>	equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada

3.3.2. SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SU2.1 Impacto

Con elementos fijos

NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas de circulación	uso restringido	≥ 2,1m	>2,1	resto de zonas
Altura libre en umbrales de puertas		≥ 2,0 m		2,4 m
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación		≥ 2,2 m		2.2m
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo		≤ 150 mm		-
Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.				-

Con elementos practicables

disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)	-
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	-


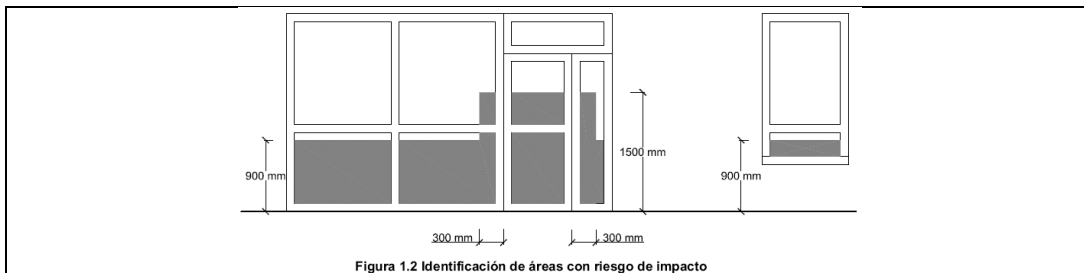


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Con elementos frágiles

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	-
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 2600:2003)
diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 m ≤ ΔH ≤ 12 m	-
diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 12 m	-
resto de casos	-
duchas y bañeras:	
partes vidriadas de puertas y cerramientos	-

áreas con riesgo de impacto



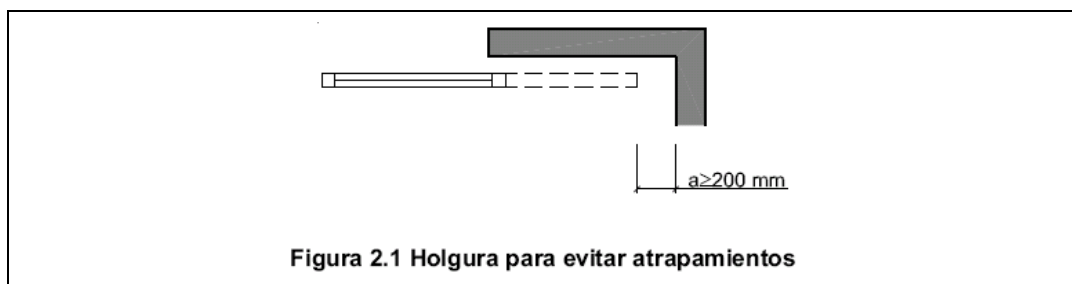
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> señalización:	altura inferior:	850mm<h<1100mm	-
	altura superior:	1500mm<h<1700mm	-
<input type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior			-
<input type="checkbox"/> montantes separados a ≥ 600 mm			-

SU2.2 Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200$ mm	-
<input type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección		-



3.3.3. SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

SU3 Aprisionamiento

Riesgo de aprisionamiento			
en general:			
<input type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	baños y aseos	Sin riesgo	
		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	< 150 N
Usuarios de silla de ruedas:			
<input type="checkbox"/>	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	-	
		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	-

3.3.4. SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SUA.1 Alumbrado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)			
			NORMA	PROYECTO
	Zona		Iluminancia mínima [lux]	
	Exterior	En general	20	-
	Interior	Resto	100	Cumple
		Aparcamiento	50	-
	factor de uniformidad media		$f_u \geq 40\%$	>40
SUA.2 Alumbrado de emergencia	Dotación			
	Contarán con alumbrado de emergencia:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación		
	<input type="checkbox"/>	aparcamientos con $S > 100 \text{ m}^2$		
	<input type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección		
	<input type="checkbox"/>	locales de riesgo especial		
	<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado		
	<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad		
	Condiciones de las luminarias		NORMA	PROYECTO
	altura de colocación		$h \geq 2 \text{ m}$	2.4m
se dispondrá una luminaria en:		<input checked="" type="checkbox"/> cada puerta de salida <input type="checkbox"/> señalando peligro potencial <input checked="" type="checkbox"/> señalando emplazamiento de equipo de seguridad <input checked="" type="checkbox"/> puertas existentes en los recorridos de evacuación <input type="checkbox"/> escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa <input type="checkbox"/> en cualquier cambio de nivel <input checked="" type="checkbox"/> en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos		
Características de la instalación				
Será fija Dispondrá de fuente propia de energía Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.				
Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia eje central Iluminancia de la banda central	$\geq 1 \text{ lux}$ $\geq 0,5 \text{ lux}$	
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$	-	
<input type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	$\leq 40:1$	
	puntos donde estén ubicados	equipos de seguridad instalaciones de protección contra incendios cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	

Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra \geq 40	-
Iluminación de las señales de seguridad			
		NORMA	PROY
<input type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	-
<input type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq 10:1$	-
<input type="checkbox"/>	relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10	$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	-
<input type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	$\rightarrow 5 \text{ s}$
		100%	$\rightarrow 60 \text{ s}$

3.3.5. SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

3.3.6. SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

3.3.7. SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares. Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

3.3.8. SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Este documento no es de aplicación.

3.3.9. SUA 9: Accesibilidad

Se cumple con el apartado de accesibilidad ya que el complejo se presupone para personas con una potencial movilidad reducida en algún momento de su uso.

Se toman medidas como:

- Baños adaptados donde se puede inscribir un círculo de $\varnothing 1.50\text{m}$
- Salida del ascensor donde se puede inscribir un círculo de $\varnothing 1.50\text{m}$
- En todos los pasillos de circulación se puede inscribir un círculo de $\varnothing 1.20\text{m}$
- Las puertas de acceso a todos los espacios tienen un ancho mínimo de 0.80m
- Se dispone de mecanismos adaptados.

3.4. Salubridad (DB-HS)

El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

3.4.1. HS 1: Protección frente a la humedad

3.4.1.1. Suelos

Los solados en contacto con el terreno se resuelven mediante un forjado sanitario ventilado siguiendo las especificaciones del sistema cavi.

3.4.1.2. Fachadas y medianeras descubiertas

La fachada exterior es de vidrio y se prevé una evacuación de las aguas pluviales con una chapa plegada según se define en los detalles constructivos.

La fachada interior se compone de una barandilla de vidrio templado laminado curvo cuya perfilera define un goterón hacia el exterior, mientras que las pendientes van hacia el interior al 1% hacia un perfil empotrado en el suelo que conduce las pluviales.

3.4.2. HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Existen cuatro cuartos de basuras ubicados en el núcleo de comunicación, dando cada uno de ellos servicio a su sector.

3.4.3. HS 3: Calidad del aire interior

3.4.3.1. Generalidades

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Sin embargo, se extrapola la justificación del Código de las viviendas a la planta de servicios generales, ya que, como veremos, las condiciones son suficientemente propicias como para poder cumplir también con el RITE, ya que se necesita una ventilación de 12,5 L por persona.

3.4.3.2. Caracterización y cuantificación de las existencias

El caudal de ventilación mínimo para los locales se obtiene en la siguiente tabla teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación.

Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q_v en l/s				
	Locales secos ^{(1) (2)}			Locales húmedos ⁽²⁾	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores ⁽³⁾	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los locales secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor

(2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente

(3) Otros locales pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.)

La ventilación de la vivienda se va a realizar de modo natural mediante la apertura de los huecos que según y extracción de cada uno de los locales que componen la vivienda:

	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s			Exigencia	Exigencia
	Vivienda con 0 ó 1 dormitorio	Vivienda con 2 dormitorios	Vivienda con 3 o más dormitorios	(l/s)	(m ³ /h)
Dormitorio principal	8	8	8	8	28.8
Dormitorio	0	4	4	-	-
Dormitorio	0	4	4	-	-
Salas de estar y comedores	6	8	10	6	21.6
TOTAL LOCALES SECOS				14	50.40
Locales húmedos mín total	12	24	33	-	-
Locales húmedos mín local	6	7	8	12	43.20
TOTAL LOCALES HÚMEDOS				12	43.20

3.4.3.3. Dimensionado.

El dimensionado de las aberturas de ventilación se realiza con arreglo la siguiente tabla:

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm²

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$
	Aberturas de extracción	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$
	Aberturas de paso	70 cm ² ó $8 \cdot q_{vp}$
	Aberturas mixtas ⁽¹⁾	$8 \cdot q_v$

(1) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida.

Por lo tanto, los huecos contarán al menos con la siguiente área efectiva:

	Exigencia (cm2)	Proyecto (cm2)
Aberturas de admisión		
Fachada ext. Vivienda	201.60	1720
Fachada int. Vivienda		220
Aberturas de extracción		
Baño	26,67	30
Cocina	66,67	70

De lo que se deduce que hay una posibilidad de ventilación suficiente para satisfacer ampliamente las necesidades

3.4.4. HS 4: Suministro de agua

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Se trata de una red con contadores individuales de agua ubicados en un edificio de vivienda colectiva con instalación de ACS individual.

Condiciones mínimas de suministros

La instalación suministrará a los aparatos sanitarios los siguientes caudales:

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm³/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm³/s)
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
<u>Fregadero no doméstico</u>	<u>0,30</u>	<u>0,20</u>
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
<u>Lavavajillas industrial (20 servicios)</u>	<u>0,25</u>	<u>0,20</u>
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
<u>Lavadora industrial (8kg)</u>	<u>0,60</u>	<u>0,40</u>
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

El caudal mínimo de agua fría suministrado a la vivienda, aplicando el coeficiente de simultaneidad $K_n = 1/(n-1)^{(1/2)}$, se detalla en la siguiente tabla:

Caudal mínimo de AFS según coeficiente de simultaneidad $K_n = 1/(n-1)^{(1/2)}$ ó $(19+N)/(10/(N+1))$		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm³/s)	n = número de aparatos N = número de viviendas
Lavamanos	0,05	0
Lavabo	0,10	2
Ducha	0,20	1
Bañera de 1,40m o más	0,30	1
Bañera de menos de 1,40m	0,20	0
Bidé	0,10	0
Inodoro con cisterna	0,10	2
Inodoro con fluxor	1,25	0

Urinarios con grifo temporizado	0,15	0
Urinarios con cisterna	0,04	0
Fregadero doméstico	0,20	1
<u>Fregadero no doméstico</u>	<u>0,30</u>	<u>0</u>
Lavavajillas doméstico	0,15	1
<u>Lavavajillas industrial (20 servicios)</u>	<u>0,25</u>	<u>0</u>
Lavadero	0,20	0
Lavadora doméstica	0,20	1
<u>Lavadora industrial (8kg)</u>	<u>0,60</u>	<u>0</u>
Grifo aislado	0,15	0
Grifo garaje	0,20	0
Vertedero	0,20	0
Totales	1,45	9
Kn		0,35
Caudal total (dm ³ /s)		0,51

Dimensionado del tramo más desfavorable

Dimensionado del tramo más desfavorable		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)	n = número de aparatos N = número de viviendas
Lavamanos	0,05	0
Lavabo	0,10	2
Ducha	0,20	1
Bañera de 1,40m o más	0,30	1
Bañera de menos de 1,40m	0,20	0
Bidé	0,10	0
Inodoro con cisterna	0,10	2
Inodoro con fluxor	1,25	0
Urinarios con grifo temporizado	0,15	0
Urinarios con cisterna	0,04	0
Fregadero doméstico	0,20	1
<u>Fregadero no doméstico</u>	<u>0,30</u>	<u>0</u>
Lavavajillas doméstico	0,15	1
<u>Lavavajillas industrial (20 servicios)</u>	<u>0,25</u>	<u>0</u>
Lavadero	0,20	0
Lavadora doméstica	0,20	1
<u>Lavadora industrial (8kg)</u>	<u>0,60</u>	<u>0</u>
Grifo aislado	0,15	0
Grifo garaje	0,20	0
Vertedero	0,20	0
Totales	1,45	9
Kn		0,35
Caudal total (dm ³ /s)		0,51
velocidad agua entre 0,5 y 2 (m/s)		1,50
Sección de la tubería (cm ²)		3,42
Diámetro mínimo de la tubería (mm)		11,77

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los diámetros mínimos de las derivaciones a aparatos serán:

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Tipo de aparato	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Cobre o plástico (mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera de 1,40m o más	3/4	20
Bañera de menos de 1,40m	3/4	20
Bidé	1/2	12
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1-1 1/2	25-40
Urinaris con grifo temporizado	1/2	12
Urinaris con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
<u>Fregadero no doméstico</u>	3/4	<u>20</u>
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12
<u>Lavavajillas industrial (20 servicios)</u>	3/4	<u>20</u>
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial (8kg)	1	25
Grifo aislado	1/2	12
Grifo garaje	1/2	12
Vertedero	3/4	20

Diámetros mínimos de alimentación			
Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de alimentación	
		Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina		3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		3/4	20
Columna (montante o descendente)		3/4	20
Distribuidor principal		1	25
Alimentación de equipos de climatización	< 50kW	1/2	12
	50 - 250 kW	3/4	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 1/4	32

Dimensionado de las redes de ACS

El caudal mínimo de agua caliente sanitaria suministrada a la vivienda, aplicando el coeficiente de simultaneidad $K_n = 1 / (n-1)^{(1/2)}$, se detalla en la siguiente tabla:

Caudal mínimo de ACS según coeficiente de simultaneidad $K_n=1/(n-1)^{(1/2)}$ ó $(19+N)/(10+(N+1))$		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm³/s)	n = número de aparatos N = número de viviendas
Lavamanos	0,03	0
Lavabo	0,065	2
Ducha	0,10	1
Bañera de 1,40m o más	0,20	1
Bañera de menos de 1,40m	0,15	0
Bidé	0,065	0
Fregadero doméstico	0,10	1
Fregadero no doméstico	0,20	0
Lavavajillas doméstico	0,10	1
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,20	0
Lavadero	0,10	0
Lavadora doméstica	0,15	1
Lavadora industrial (8kg)	0,40	0
Grifo aislado	0,10	0
Totales	0,78	7
K_n		0,41
Caudal total (dm³/s)		0,32

El dimensionado de la red de impulsión de ACS sigue el mismo método que la red de agua fría. Dado que la longitud de la tubería de ida al punto más alejado es menor a 15 metros, no es necesaria red de retorno de ACS. El ACS se producirá mediante una caldera de gas natural individual. De acuerdo con las especificaciones para redes de ACS establecidas por el RITE, se define el espesor de aislamiento de las tuberías:

Espesor (mm) aislamiento térmico para ACS		
Diámetro exterior tubería	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	35	45
$140 < D$	40	50

3.4.5. HS 5: Evacuación de aguas

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público). Con el fin de regularizar la evacuación, para el desagüe de lavabo se utilizará una derivación individual de 40 mm y para los inodoros de 110 para obtener la misma dimensión que el colector de mayor medida.

Uds correspondientes a los distintos aparatos sanitarios por vivienda						
Tipo de aparato sanitario		Unidades	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
			Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		2	1	2	32	40
Bidé		0	2	3	32	40
Ducha		1	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		1	3	4	40	50
Inodoro	con cisterna	2	4	5	100	100
	con fluxómetro	0	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	0	0	4	-	50
	Suspendido	0	0	2	-	40
	En batería	0	0	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	1	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	0	0	2	-	40
Lavadero		0	3		40	-
Vertedero		0	0	8	-	100
Fuente para beber		0	0	0,5	-	25
Sumidero sifónico		0	1	3	40	50
Lavavajillas		1	3	6	40	50
Lavadora		0	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	0	7		100	-
	Inodoro con fluxómetro	0	8		100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	0	6		100	-
	Inodoro con fluxómetro	0	8		100	-
Total		9	24			

Uds de otros aparatos sanitarios y equipos	
Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Dimensionado de los ramales colectores

Todo el sistema de saneamiento conectado a la bajante principal tiene un total de 24 unidades de desagüe por lo que considerando un diámetro de 110 mm se diseña toda la instalación con un 1% de pendiente.

Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

3.5. Protección al ruido (DB-HR)

Respecto a la justificación del documento básico de protección frente al ruido se considera que las carpinterías cumplen las exigencias con el aire exterior además de que se ubica en un entorno libre de contaminación acústica.

Las instalaciones se ubican en planta baja en recintos independientes y debidamente aislados, por lo que la justificación que se realiza se limita a la protección del ruido entre establecimientos interiores.

APLICACION DB HR "Protección Frente al Ruido"							
K.1		Fichas Justificativas de la opción simplificada de aislameinto acustico					
1.- Tabiques (apartado 3.1.2.3.3)			Características				
Tipo				Proyecto		Exigidas	
PYL 100/600 (70) LM			m(kg/m2)=	27	≥	25	
			RA(dBA)	46	≥	43	
ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE RECINTOS							
2.- Elementos verticales entre recintos de diferentes usuarios (apartado 3.1.2.3.4)							
Solución de elementos constructivos entre:			SEPARACIONES ENTRE VIVIENDAS				
Elementos Constructivos			Características				
Tipo		3 - entramado autoportante			Proyecto	Exigidas	
Elemento vertical	Elemento base	PYL 190/600 (70+70) 2LM		m(kg/m²)=	46	≥	44
				RA(dBA)	64	≥	58
	Trasdosados por ambos lados			DR _A (dBA)		≥	
3.- Elementos verticales adyacentes a recintos de instalaciones (apartado 3.1.2.3.4)							
Solución de elementos constructivos entre:			SEPARACION VIVIENDA CON SALAS DE MAQUINAS				
Elementos Constructivos			Características				
Tipo		3 - entramado autoportante			Proyecto	Exigidas	
Elemento vertical	Elemento base	PYL 190/600 (70+70) 2LM		m(kg/m²)=	46	≥	44
				RA(dBA)	64	≥	58
	Trasdosados por ambos lados			DR _A (dBA)		≥	
4.- Elementos verticales adyacentes a recintos de actividad (apartado 3.1.2.3.4)							
Solución de elementos constructivos entre:			--				
Elementos Constructivos			Características				
Tipo		--			Proyecto	Exigidas	
Elemento vertical	Elemento base			m(kg/m²)=	--	≥	--
				RA(dBA)	--	≥	--
	Trasdosados por ambos lados			DR _A (dBA)	--	≥	--

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES ENTRE RECINTOS						
5,- Elementos horizontales entre recintos de diferente usuario (apartado 3.1.2.3.5)						
Solución de elementos constructivos entre: FORJADOS ENTRE VIVIENDA Y LOCAL DE ACTIVIDAD						
Elementos Constructivos			Características			
Tipo	3 - entramado autoportante		Proyecto		Exigidas	
Elemento horizontal	Forjado	Chapa colaborante con cálculo de masa según estructura	$m(kg/m^2)=$	350	\geq	300
			$R_A(dBA)$	54	\geq	52
	Solado	Aislamiento EPS como base del suelo radiante	$DR_A(dBA)$	8	\geq	0
			$DL_w(dB)$	30	\geq	14
	Techo suspendido	Manta de lana de roca de 5cm con placa de cartón yeso	$DR_A(dBA)$	5	\geq	5

3.6. Ahorro de energía (DB-HE)

El proyecto cumple con lo especificado en el punto 2.2.2 y 2.2.3 del presente documento básico en virtud de los límites establecidos para los elementos que conforman la envolvente del inmueble. En obras de reforma, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones de la siguiente tabla:

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h·m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

⁽¹⁾ Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

⁽²⁾ Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

⁽³⁾ La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

Fachada M01					Comprobación condensaciones				
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor					Fachadas ventilada				
					e	lamda	R	R	
					metros	W/mK	m ² K/W	m ² K/W	
Rse								2	0,130
Viroc					148	0,016	0,22	0,073	6,8 987 0 0,00 719,6
C.Aire vertical 5-30cm ligeramente ventilada					54	0,065	-	0,09	0,090 7,1 1006 1 0,07 721,0
Aislante EPS Poliestireno expandido [0,037W/(mK]					3	0,150	0,037	4,054	19,2 2229 20 3,00 783,6
HORMIGON 2400kg/m3					80	0,300	2,5	0,120	19,6 2279 80 24,00 1284,3
					119			0,000	19,6 2279 0 0,00 1284,3
					17			0,000	19,6 2279 0 0,00 1284,3
					17			0,000	19,6 2279 0 0,00 1284,3
					17			0,000	19,6 2279 0 0,00 1284,3
Rsi								2	0,130
Resistencia térmica Rt = Suma Ri					0,531		m ² K/W	4,597	20,0 2335 27 1284,3
Transmitancia U = 1 / Rt							W/m ² K	0,218	
CUMPLE TRANSMITANCIA MÁXIMA							U max	0,60	
Espacio interior					no se prevea una altaproducción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los esp				
Condensaciones intersticiales Psat \geq Pn					INTERSTICIALES CUMPLE				
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 \geq fRsimin					0,95	\geq	0,610	SUPERFICIALES CUMPLE	

Mientras que para los muros separadores de vivienda con el núcleo de comunicación que trabajarían como medianerías

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²-K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Separador de viviendas M06						Comprobación condensaciones				
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor		Medianera sin edificio colindante = fachada				Intersticiales		H Relativa ext		76%
		e lamda		R	R	Tª	Psat	m	Sdn	Pn
		metros W/mK m2K/W		m2K/W		20,0	2335			1774,6
Rse				3	0,040	20,0	2335			1774,6
Cartón-yeso		115	0,025	0,18	0,139	20,0	2335	4	0,10	1630,4
Aislante MW Lana mineral [0,031W/[mK]]		5	0,140	0,031	4,516	20,0	2335	1	0,14	1428,5
Cartón-yeso		115	0,025	0,18	0,139	20,0	2335	4	0,10	1284,3
		96			0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3
		119			0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3
		17			0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3
		17			0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3
		17			0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3
Rsi				3	0,130	20,0	2335			1284,3
Resistencia térmica Rt = Suma Ri		0,19		m2K/W	4,964	20,0	2335		0	1284,3
Transmitancia U = 1 / Rt				W/m2K	0,201					
CUMPLE TRANSMITANCIA MÁXIMA				U max	0,85	Clase Higrotérmica 3				
Espacio interior		no se prevea una altaproducción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los esp						H Relativa int		55%
Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn						INTERSTICIALES CUMPLE				
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U-0.25 ≥ fRsimin						0.95	≥	0.610	SUPERFICIALES CUMPLE	

Suelo en contacto con el exterior						Comprobación condensaciones								
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor						Cerramiento horizontal / Flujo ascendente								
						e	lamda	R	R	Tª	Psat	H Relativa ext	76%	
						metros	W/mK	m2K/W	m2K/W	6,2	947		Pn	
Rse										6,3	956			
Viroc						148	0,015	0,22	0,068	6,6	971	0	0,00	719,6
Aislante MW Lana mineral [0,031W/[mK]]						5	0,070	0,031	2,258	14,2	1612	1	0,07	719,7
ACERO						104	0,006	58	0,000	14,2	1612	100000	600,00	1277,3
HORMIGON 2000kg/m3						79	0,040	2,3	0,017	14,2	1618	80	3,20	1280,3
Aislante XPS Expandido con hidrofluorcarbonos						9	0,040	0,025	1,600	19,6	2276	100	4,00	1284,0
MORTERO DE CEMENTO 1800<d<2000						93	0,030	1,3	0,023	19,7	2287	10	0,30	1284,3
						149		0	0,000	19,7	2287	0	0,00	1284,3
						149		0	0,000	19,7	2287	0	0,00	1284,3
Rsi									1	20,0	2335			1284,3
Resistencia térmica Rt = Suma Ri						0,201		m2K/W	4,107	20,0	2335	608		1284,3
Transmitancia U = 1 / Rt								W/m2K	0,243					
CUMPLE TRANSMITANCIA MÁXIMA								U max	0,40					
Espacio interior						no se prevea una altaproducción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los esp							H Relativa int	55%
Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn											INTERSTICIALES CUMPLE			
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin						0,94	≥	0,610	SUPERFICIALES CUMPLE					



PLIEGO DE CONDICIONES

1.1. Pliego de cláusulas administrativas

Disposiciones generales

Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al ingeniero de edificación / arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El pliego de condiciones particulares.

3º El presente pliego general de condiciones.

4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Disposiciones facultativas

Delimitación general de funciones técnicas

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las

disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al aparejador o arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al aparejador o arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al aparejador o arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

- l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7. Corresponde al aparejador o arquitecto técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del arquitecto y del constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9. Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11. El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el arquitecto o aparejador de la dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12. El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- La licencia de obras.

- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14. El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al arquitecto o al aparejador o arquitecto técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16. El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del aparejador o arquitecto técnico como del arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Artículo 17. Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del arquitecto, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18. El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19. El arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20. El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá

solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24. El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el arquitecto, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25. El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato. Obligatoria y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27. De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el arquitecto en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del arquitecto. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30. El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el arquitecto o el aparejador o arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al arquitecto;

otro, al aparejador; y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33. El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34. Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

MATERIALES Y APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35. El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al aparejador o arquitecto técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36. A petición del arquitecto, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37. El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el aparejador o arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor

su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40. Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

De las recepciones de edificios y obras anejas

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

RECEPCIÓN PROVISIONAL

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del arquitecto y del aparejador o arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44. El arquitecto, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de arquitectos.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el aparejador o arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el arquitecto con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el arquitecto director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del arquitecto director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

Disposiciones económicas

Principio general

Artículo 51. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Fianzas

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción. El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54. Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el arquitecto director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56. Si la propiedad, con la conformidad del arquitecto director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

De los precios

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) COSTES INDIRECTOS

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

c) GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el arquitecto y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61. En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62. Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63. El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

Obras por administración

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64. Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65. se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio arquitecto director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

- 1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del arquitecto director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- 2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o arquitecto técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y

suellos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el aparejador o arquitecto técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69. No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al arquitecto director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al arquitecto director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el arquitecto director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71. En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

Valoración y abono de los trabajos

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- 3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del arquitecto director. Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- 4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.
- 5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del arquitecto director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el arquitecto director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el arquitecto director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el arquitecto director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

PAGOS

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el arquitecto director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos

particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

Indemnizaciones mutuas

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Varios

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el arquitecto director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el arquitecto director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del arquitecto director de las obras, éste determinará el precio o partida

de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78. El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el arquitecto director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79. Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles

pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

1.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

Prescripciones sobre los materiales

Condiciones generales

Artículo 1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Condiciones que han de cumplir los materiales

Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros

5.1. Áridos

5.1.1. Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido", cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE.

5.2. Agua para amasado

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO_4 , menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

Artículo 6. Acero

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

6.2. Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Artículo 7. Materiales auxiliares de hormigones

7.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8. Materiales para fábrica y forjados

8.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88).

Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 100 kg/cm².
- Ladrillos perforados = 100 kg/cm².
- Ladrillos huecos = 50 kg/cm².

Artículo 9. Materiales para solados y alicatados

9.1. Solado y alicatados de gres.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.
- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

Artículo 10. Carpintería de taller

10.1. Puertas de madera

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso o un documento de idoneidad técnica expedido por el IETCC.

10.2. Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

Artículo 11. Pintura

11.1. Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 12. Instalaciones eléctricas

12.1. Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

12.2. Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m²

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

12.3. Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Artículo 13. Hormigones

13.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

13.2. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

13.3. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

13.4. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

13.5. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

13.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

13.7. Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

13.8. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

13.9. Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

13.10. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

13.11. Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 14. Morteros

14.1. Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

14.2. Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

14.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 15. Armaduras

15.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

15.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 16 Estructuras de acero

16.1 Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

16.2 Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

16.3 Componentes

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.

- Roblones.

16.4 Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura:

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

16.5 Control

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

16.6 Medición

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

16.7 Mantenimiento

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 17. Albañilería

28.1. Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para

ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m², según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restegón".

Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus 4 caras.

Los que superen la altura de 3,5 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

17.2. Tabicón de ladrillo hueco doble

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por m² de tabique realmente ejecutado.

17.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 28.2 para el tabicón.

17.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 28.2.

17.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a 1 m aproximadamente, sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados, guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada renglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras, quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la maestra de la esquina.

La medición se hará por m² de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

17.6. Enlucido de yeso blanco

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté "muerto".

Su medición y abono será por m² de superficie realmente ejecutada. Si en el cuadro de precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este pliego.

17.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m³ de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el frátas.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

- Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

- Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejillas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

- Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diédros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará éste en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

- Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

Artículo 18. Solados y alicatados

18.1. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada. Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

18.2. Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 19. Carpintería de taller

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por m² de carpintería, entre lados exteriores de cercos, y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas:

Las hojas deberán cumplir las características siguientes, según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera.

- Resistencia a la acción de la humedad.
 - Comprobación del plano de la puerta.
 - Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
 - Resistencia a la penetración dinámica.
 - Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
 - Resistencia del testero inferior a la inmersión.
 - Resistencia al arranque de tornillos en los largueros, en un ancho no menor de 28 mm.
 - Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitará piezas de refuerzo.
- En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el piecero irá sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm repartidos por igual en piecero y cabecero.
 - Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm como mínimo.
 - En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
 - Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan las condiciones descritas en la NTE-FCM.
 - Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas o azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de

anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.

- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10x40 mm.

Artículo 20. Pintura

20.1. Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

20.2. Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

20.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 21. Instalación eléctrica

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

a) CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

b) CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

c) IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.

- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.

- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

d) TUBOS PROTECTORES

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para

conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

e) CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior. La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

f) APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

g) APARATOS DE PROTECCIÓN

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

h) PUNTOS DE UTILIZACIÓN

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

i) PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

j) CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la instrucción ITC-BT-16 y la norma u homologación de la compañía suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la instrucción ITC-BT-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la instrucción ITC-BT-14.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior del local, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalar de acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

- Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos. Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

- Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

- Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él. Grado de protección IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobreintensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con el local deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Artículo 38. Precauciones a adoptar

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Control de la obra

Artículo 22. Control del hormigón

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la EHE:

- Resistencias característica $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$.
- Consistencia plástica y acero B-500S.

El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

ZARAGOZA, a octubre 2018

Fdo.: José Bailach Hernandis

ARQUITECTO TÉCNICO

Colegiado 1557 COATZ



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 ACTUACIONES PREVIAS									
01	u Vallado del solar								
							1,00	37.233,67	37.233,67
02	u Solicitud de condiciones de suministro								
							1,00	42.818,72	42.818,72
TOTAL CAPÍTULO 1 ACTUACIONES PREVIAS									80.052,39

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO									
SUBCAPÍTULO E01 LIMPIEZA Y DESBROCE									
APARTADO E02AM MECÁNICAS									
E02AM010	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO A MÁQUINA Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, sin carga ni transporte al vertedero, i/p.p. de medios auxiliares.						1.650,00	2,52	4.158,00
E02AM020	m2 RETIRADA DE CAPA TERRENO VEGETAL A MÁQUINA Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero, i/p.p. de medios auxiliares.						1.650,00	3,80	6.270,00
E02AM030	m2 LIMPIEZA, TALA Y RETIRADA DE ÁRBOLES Desbroce y limpieza superficial del terreno de hasta 10 cm de profundidad, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, i/p.p. de medios auxiliares.						10,00	15,95	159,50
TOTAL APARTADO E02AM MECÁNICAS.....									10.587,50
TOTAL SUBCAPÍTULO E01 LIMPIEZA Y DESBROCE.....									10.587,50
SUBCAPÍTULO E02 EXCAVACIÓN EN VACIADOS									
E02CMA060	m3 EXC.VACIADO A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS >2m C/TRANS. Excavación a cielo abierto en vaciado de más de 2 m de profundidad en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de la obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta del vaciado. I/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.						1.260,00	16,27	20.500,20
TOTAL SUBCAPÍTULO E02 EXCAVACIÓN EN VACIADOS									20.500,20
SUBCAPÍTULO E03 EXCAVACIONES EN POZOS									
E02PMA030	m3 EXCAVACIÓN POZOS A MÁQUINA T.COMPACTO Excavación en pozos en terrenos compactos por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m, ida y vuelta de la excavación. I/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.						72,00	111,10	7.999,20
TOTAL SUBCAPÍTULO E03 EXCAVACIONES EN POZOS.....									7.999,20
TOTAL CAPÍTULO 2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO									39.086,90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO									
302	u ACOMETIDA RED GENERAL SANEAMIENTO								
	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.								
							1,00	1.972,70	1.972,70
303	ARQUETAS						1,00	5.344,25	5.344,25
304	COLECTORES						1,00	28.144,75	28.144,75
305	ELEMENTOS SINGULARES						1,00	24.245,00	24.245,00
E03D	SISTEMAS DRENANTES						1,00	45.658,80	45.658,80
							1,00	45.658,80	45.658,80
	TOTAL CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO								105.365,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA								
402	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN								
							1,00	1.414.375,40	1.414.375,40
403	ESTRUCTURAS DE ACERO								
							1,00	30.167,00	30.167,00
	TOTAL CAPÍTULO 4 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA								1.444.542,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS									
SUBCAPÍTULO 501 FÁBRICAS DE LADRILLO									
E07BAE010	m2 FÁBRICA BLOQUE ARCILLA EXPANDIDA 24x14x9								
	Fábrica de bloques huecos de arcilla expandida de 14x24x9 cm. para revestir, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
							480,00	134,76	64.684,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 501 FÁBRICAS DE LADRILLO								64.684,80
501	FÁBRICAS DE LADRILLO								
							1,00	64.684,80	64.684,80
503	m2 TABIQUE ESTRUCTURA DOBLE (PLADUR) (15x2+70x2+15x2) e=200mm/400								
	Tabique de doble estructura formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 73 mm., atornillado por cada cara dos placas de 15 mm. de espesor, con un ancho total de 200 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.								
							1.260,00	108,87	137.176,20
504	m2 TABIQUE ESTRUCTURA DOBLE VIROC (15x2+70x2+15x2) e=200mm/400								
	Tabique de doble estructura formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 73 mm., atornillado por cada cara dos placas de 15 mm. de espesor, con un ancho total de 200 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.								
							380,00	83,00	31.540,00
	TOTAL CAPÍTULO 5 ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS								233.401,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS									
E08TAK030	m2 FALSO TECHO PYL REGISTRABLE 120x60 P.V. Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120x60cm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Placas de yeso laminado, pasta de juntas, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						2.140,00	51,06	109.268,40
E08TAV010	m2 FALSO TECHO VIROC 120x60-35 Falso techo formado por paneles acústicos de viruta de madera fina y cemento blanco de 1200x600 mm. y 35 mm. de espesor, de color natural con cantos vivos y suspendidos de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Placas de viruta de madera, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						1.260,00	81,32	102.463,20
TOTAL CAPÍTULO 6 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS									211.731,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 7 AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION								
701	AISLAMIENTO								
							1,00	861.161,70	861.161,70
702	IMPERMEABILIZACION								
							1,00	93.728,00	93.728,00
	TOTAL CAPÍTULO 7 AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION								954.889,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 8 PAVIMENTOS SOLADOS Y ALICATADOS									
E11XCA010	m2 REVESTIMIENTO DECORATIVO MICROCEMENTO SIKA DECOR-801 NATURE Suministro y colocación de revestimiento decorativo para paredes, suelos y mobiliario de pequeño espesor formado por la aplicación sucesiva de capas de microcemento bicomponente Sika Decor-801 Nature según carta de colores específica. Aplicado con llana metálica flexible en pasadas sucesivas hasta conseguir el efecto estético deseado, totalmente terminado i/ limpieza previa de la superficie y lijado suave y aspirado entre capas s./i/ preparación del soporte ni resina de protección y sellado Rocadeck Sealer.								
							3.650,00	100,12	365.438,00
E02SA050	m3 PAVIMENTO ZAHORRA Relleno y extendido de zahorra por medios mecánicos, considerando el material a pie de tajo. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.								
							982,00	59,99	58.910,18
TOTAL CAPÍTULO 8 PAVIMENTOS SOLADOS Y ALICATADOS									424.348,18

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 9 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA									
901	u P1								
	Coste orientativo pendiente de valoración, según definición gráfica del proyecto. Plano A 18.								
							54,00	930,84	50.265,36
902	u P2								
	Coste orientativo pendiente de valoración, según definición gráfica del proyecto. Plano A 18.								
							4,00	651,59	2.606,36
903	u P3								
	Coste orientativo pendiente de valoración, según definición gráfica del proyecto. Plano A 18.								
							48,00	2.200,00	105.600,00
904	u P4								
	Coste orientativo pendiente de valoración, según definición gráfica del proyecto. Plano A 18.								
							48,00	50.000,00	2.400.000,00
905	u P5								
	Coste orientativo pendiente de valoración, según definición gráfica del proyecto. Plano A 18.								
							24,00	1.675,52	40.212,48
906	u P6								
	Coste orientativo pendiente de valoración, según definición gráfica del proyecto. Plano A 18.								
							48,00	465,42	22.340,16
907	u P7								
	Coste orientativo pendiente de valoración, según definición gráfica del proyecto. Plano A 18.								
							24,00	372,34	8.936,16
TOTAL CAPÍTULO 9 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA									2.629.960,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 VIDRIOS								
E052	m2 VIDRIO DE SEGURIDAD LAMINADO 7+7								
							120,00	87,15	10.458,00
	TOTAL CAPÍTULO 10 VIDRIOS								10.458,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 ELECTRICIDAD, DOMÓTICA Y TELECOMUNICACIONES									
SUBCAPÍTULO 1101 TRAMITACIONES, VERIFICACIONES E INSPECCIONES									
E17V020	u TRAMIT. Y CONTROL ADM. INST. BAJA TENSIÓN c/ PRY. Gastos de tramitación y control administrativo de instalación de baja tensión, en instalaciones que requieren proyecto.						1,00	199,67	199,67
E17V030	u INSPECCIÓN O.C.A. INST. INDUSTRIALES P>100Kw Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalaciones industriales con una potencia instalada superior a 100 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado)						1,00	9,90	9,90
E17V040	u INSPECCIÓN O.C.A. LOCAL PÚBLICA CONCURRENCIA Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en local de pública concurrencia; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	17,97	17,97
E17V050	u INSPECCIÓN O.C.A. LOCAL RIESGO INCENDIO Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en local con riesgo de incendio o explosión, de clase I; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	21,71	21,71
E17V060	u INSPECCIÓN O.C.A. LOCAL MOJADO P>25 Kw Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A), por potencia instalada en kW, en local mojado con una potencia instalada superior a 25 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	17,57	17,57
E17V070	u INSPECCIÓN O.C.A. PISCINA P>10 Kw Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en piscina con una potencia instalada superior a 10 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	17,57	17,57
E17V080	u INSPECCIÓN O.C.A. QUIROF. Y SALAS INTERVENCIÓN Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en quirofano o sala de intervención; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	41,07	41,07
E17V090	u INSPECCIÓN O.C.A. INST. ALUMBRADO EXT. P>5 Kw Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalación de alumbrado público con una potencia instalada superior a 5 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado).						1,00	38,09	38,09
TOTAL SUBCAPÍTULO 1101 TRAMITACIONES,									363,55
1101	TRAMITACIONES, VERIFICACIONES E INSPECCIONES						1,00	363,55	363,55
1102	m ACOMETIDA Acometida enterrada monofásica tendida directamente en zanja formada por conductores unipolares aislados de cobre con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV-K 2x16 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-11 e ITC-BT-07.						1,00	69,87	69,87

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1103	u CAJA GENERAL PROTECCIÓN Caja general de protección 250 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324:2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.						1,00	666,66	666,66
1104	u ARMARIO DISTRIBUCIÓN Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triple acción mediante llave triangular y bloqueo de candado. Bases tripolares verticales desconectables en carga de 250A, tornillos de acero inoxidable embutidos en las pletinas de entrada y salida para el conexionado de terminales bimetalicos hasta 240 mm2. Homologado por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ICT-BT-13.						1,00	2.049,69	2.049,69
1105	u C.P.M. HASTA 14kW 1 CONTADOR MONOFASICO Caja de protección y medida hasta 14KW para 1 contador monofásico, con envolvente de poliester reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324:2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.						1,00	301,77	301,77
1106	u ARMARIO CONTADOR MEDIDA INDIRECTA HASTA 250 A. Armario para medida indirecta hasta 250A, con envolvente de poliester reforzado para empotrar, formado por: panel superior troquelado para un contador trifásico electrónico combinado, panel intermedio troquelado para fijación de tres transformadores de intensidad tipo CAP hasta 250 A, y neutro fijo de Cu de 30x5x145 mm., panel inferior troquelado para la fijación de bases y neutro. Bloque de bornes de comprobación de 10 elementos 10E-6I-4T, tres juegos de pletinas de Cu 30x5 mm., pletina de neutro de Cu 145x30x5 mm., tres bases de tamaño 2, tipo BUC, con dispositivo extintor de arco y tornillería de conexión M10 de acero inoxidable, neutro amovible de 400A, con tornillería de conexión M10 de acero inoxidable y bome bimetalico de hasta 50 mm2 de capacidad. Cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 4 mm2 para la conexión de trafos a bornes interruptibles y de estos a contadores, y 2,5 mm2 para la sección de tensión, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.						1,00	1.735,27	1.735,27
1107	m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 5x16 mm2, para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo PVC reforzado M40/gp7. Instalación incluyendo conexionado; según REBT, ITC-BT-14.						1.000,00	85,22	85.220,00
1108	u COLUMNA 24 CONTADORES ELECT. + RELOJ Columnas montadas por cuadros modulares con envolvente para 15 contadores electronicos monofásicos inferiores a 14 kW, de 630x1710 mm de dimensiones, con o sin discriminación horaria, homologada por la compañía suministradora, formada por: Bases Neozed D02 de 63A, embarrado general y de protección con pletina de cobre 20x4mm, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj, bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2, bornes de seccionamiento de 4 mm2, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.						1,00	3.315,17	3.315,17

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1109	u C.G.P.M. VIVIENDA ELECT. BÁSICA 5 C. Cuadro general de mando y protección de vivienda, electrificación básica (5.750W), formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IP08, de 14 elementos, perfil omega, embarrado de protección, alojamiento del interruptor de control de potencia (no incluido) independiente y precintable, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferencial 40A/2P/30mA y 5 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado (C1), 2 de 16A para tomas de uso general (C2) y auxiliar en cocina y baños (C5), 1 de 20A para lavadora, lavavajillas y termo/caldera (C4), 1 de 25A para cocina y horno (C3). Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ITC-BT-17 e ITC-BT-25.						24,00	500,33	12.007,92
1110	u C.G.P.M CALEFACCIÓN Y ACS CENTRAL Cuadro general de mando y protección para calefacción y ACS centralizada, formado caja de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP65 - IK10, de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 1 IGA de corte omnipolar 32A (2P), 1 interruptor diferenciales 40A/2P/30mA y 4 PIAS (I+N) de corte omnipolar: 1 de 10A para alumbrado cuarto, 3 de 16A para caldera, acumulador y tomas de uso general. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT.						24,00	1.083,92	26.014,08
1111	u TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PLACA Toma de tierra independiente con placa de cobre de 500x500x2 mm., cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-18 e ITC-26.						1,00	811,03	811,03
1112	u TERMOSTATO DIGITAL CON DISPLAY Punto control de la temperatura, realizado en tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, termostato digital con display gama estandar, totalmente montado e instalado.						24,00	279,74	6.713,76
1113	u RED DE TELECOMUNICACIONES						1,00	28.818,86	28.818,86
TOTAL CAPÍTULO 11 ELECTRICIDAD, DOMÓTICA Y TELECOMUNICACIONES									168.087,63

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 FONTANERÍA									
1201	u ACOMETIDA DN75 mm 1 1/2" POLIETILENO Acometida a la red general municipal de agua DN75 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 40 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4 y UNE-EN 12201. Medida la unidad terminada.						1,00	335,13	335,13
1202	u CONTADOR CHORRO MÚLTIPLE DN 50-2" EN ARMARIO Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", filtro tipo Y, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.						24,00	1.605,78	38.538,72
1203	u DEPÓSITO POLIPROPILENO DE 1000 l Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 1000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antirretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado y nivelado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.						3,00	1.280,14	3.840,42
1205	u TUBERÍA DE ALIMENTACION						1,00	18.616,83	18.616,83
1206	u TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN						1,00	65.158,93	65.158,93
TOTAL CAPÍTULO 12 FONTANERÍA									126.490,03

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 13 CLIMATIZACIÓN Y ACS									
1301	u INTERCAMBIADOR PLACAS 80.000 W								
	Intercambiador de placas de 80.000 W. tipo inox AISI 316, con junta de nitrilo NBR, y bastidor de acero al carbono, con conexiones estándar, presión máxima de trabajo 6 Bar y temperatura máxima 100°C.								
							9,00	3.270,95	29.438,55
1302	u BOMBAS DE CALOR								
							2,00	8.377,57	16.755,14
1303	u SIST. GEOTÉRMICO 143,0kW/178,8kW C/ REFRESC.ACTIVO								
	Bomba de calor reversible de dos compresores. Potencia calorífica según norma en vigor UNE-EN 14511 para B0/W35: 143,0kW. Potencia frío para W18/B30: 178,8kW. Incluye: Regulador para controlar la generación de calor y frío para climatización a dos niveles de potencia, la distribución a emisores y la carga de ACS. Controla también la temperatura de impulsión según temperatura exterior. Conexión BUS. Bomba de circulación geotérmico, manómetro, válvula de seguridad, vaso de expansión, caudalímetro. Grupo calefacción con caudalímetro, grupo de seguridad, vaso de expansión, bomba de circulación. Instalado y funcionando.								
							2,00	94.757,60	189.515,20
1304	m2 SUELO RADIANTE/REFRESCANTE								
							3.300,00	139,63	460.779,00
TOTAL CAPÍTULO 13 CLIMATIZACIÓN Y ACS.....									696.487,89

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 15 PREVENCIÓN DE INCENDIOS									
TOTAL CAPÍTULO 15 PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....									90.701,23

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 16 APARATOS SANITARIOS									
E21ADP040	u PLATO DUCHA DE RESINAS Plato de ducha de rexinas de 100x800 cm, blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm, instalada y funcionando.						24,00	541,34	12.992,16
E21ALL010	u LAVAMANOS 44x52 ANGULAR BLANCO G.TEMPORIZADOR Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						8,00	330,93	2.647,44
E21ALL020	u LAVAMANOS 45x38 COLOR G.DE REPISA Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x38 cm, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.						48,00	415,82	19.959,36
E21ANF010	u INODORO C/FLUXOR SERIE NORMAL BLANCO Inodoro de porcelana vitrificada blanco serie normal, para fluxor, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, asiento con tapa lacados, con bisagras de acero y fluxor de 3/4" cromado con embellecedor y llave de paso, con tubo de descarga curvo de D=28 mm, instalado, incluso racor de unión y brida, instalado.						8,00	513,35	4.106,80
E21ANB020	u INODORO TANQUE BAJO SERIE NORMAL BLANCO Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.						48,00	421,28	20.221,44
E21AWL030	u LAVADERO 60x39x36 BLANCO G.MMDO. Lavadero de gres blanco, de 60x39x36 cm., colocado sobre mueble soporte (sin incluir), e instalado con grifería monomando pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón botella de 40 mm., funcionando.						24,00	405,87	9.740,88
TOTAL CAPÍTULO 16 APARATOS SANITARIOS									69.668,08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 18 CONTROL DE CALIDAD									
TOTAL CAPÍTULO 18 CONTROL DE CALIDAD.....									23.271,04

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 19 SEGURIDAD Y SALUD									
TOTAL CAPÍTULO 19 SEGURIDAD Y SALUD.....									23.792,31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 20 GESTION DE RESIDUOS									
TOTAL CAPÍTULO 20 GESTION DE RESIDUOS									33.510,30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 21 FACHADAS									
2101	m2 FACHADA DE TRIPLE MALLAZO/CORTÉN								
	Bastidor modulado de 9,30 x 3,10 metros que sostiene una malla envolvente de fachada compuesta por un triple mallazo cortén electrosoldado de 15 x 15 de Ø 10 mm y anclado mediante perfilera de acero 80.40.3.								
							2.436,00	98,00	238.728,00
	TOTAL CAPÍTULO 21 FACHADAS.....								238.728,00
	TOTAL.....								7.604.572,70

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
21	FACHADAS	238.728,00	3,14
2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	39.086,90	0,51
3	SANEAMIENTO	105.365,50	1,39
4	CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	1.444.542,40	19,00
5	ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS	233.401,00	3,07
6	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	211.731,60	2,78
7	AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION	954.889,70	12,56
8	PAVIMENTOS SOLADOS Y ALICATADOS	424.348,18	5,58
9	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA	2.629.960,52	34,58
10	VIDRIOS.....	10.458,00	0,14
11	ELECTRICIDAD, DOMÓTICA Y TELECOMUNICACIONES	168.087,63	2,21
12	FONTANERÍA.....	126.490,03	1,66
13	CLIMATIZACIÓN Y ACS.....	696.487,89	9,16
15	PREVENCION DE INCENDIOS.....	90.701,23	1,19
	En este capítulo se incluyen todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación de prevención		
16	APARATOS SANITARIOS.....	69.668,08	0,92
18	CONTROL DE CALIDAD.....	23.271,04	0,31
19	SEGURIDAD Y SALUD	23.792,31	0,31
	En este capítulo se incluye todas las medidas necesarias de seguridad y salud para llevar a cabo la actuación de acuerdo con al legislación vigente. Incluye Equipos de protección individual, Equipos de protección colectiva, medios auxiliares, señalización, así como de telecomunicaciones del edificio.		
20	GESTION DE RESIDUOS	33.510,30	0,44
21	FACHADAS	238.728,00	3,14
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		7.763.248,31	
	13,00 % Gastos generales.....	1.009.222,28	
	6,00 % Beneficio industrial	465.794,90	
	SUMA DE G.G. y B.I.	1.475.017,18	
	16,00 % I.V.A.	1.478.122,48	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		10.716.387,97	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		10.716.387,97	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIEZ MILLONES SETECIENTOS DIECISEIS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

, a 19 de Septiembre de 2018.

El promotor

La dirección facultativa



DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

ÍNDICE DE PLANOS

U | Definición urbanística

- U01. Situación
- U02. Estado actual
- U03. Emplazamiento

A | Arquitectura

- A01. Distribución y mobiliario PB
- A02. Distribución y mobiliario P1
- A03. Distribución y mobiliario P2
- A04. Distribución y mobiliario PC
- A05. Sección longitudinal
- A06. Sección transversal
- A07. Alzados
- A08. Cotas y acabados PB
- A09. Cotas y acabados P1
- A10. Cotas y acabados P2
- A11. Cotas y acabados PC
- A12. Carpintería y tabiquería PB
- A13. Carpintería y tabiquería P1
- A14. Carpintería y tabiquería P2
- A15. Carpintería y tabiquería PC
- A16. Memoria de muros y tabiques 1
- A17. Memoria de muros y tabiques 2
- A18. Memoria de carpinterías

E | Estructura

- E01. Plano de replanteo
- E02. Excavaciones
- E03. Cimentaciones
- E04. Estructura PB
- E05. Estructura P1
- E06. Estructura P2

C | Construcción

- C01. Axonométrica constructiva
- C02. Sección 1
- C03. Detalles de sección 1
- C04. Sección 2
- C05. Detalles de sección 2
- C06. Planta constructiva
- C07. Detalles de planta constructiva

I | Instalaciones

- I01. Sectores de incendios
- I02. Instalaciones de incendios
- I03. Esquema general de instalaciones
- I04. Esquema inicial de clima y fontanería
- I05. Instalaciones de abastecimiento
- I06. Instalaciones de climatización
- I07. Saneamiento y ventilación
- I08. Esquema inicial de electricidad y telecomunicaciones
- I09. Instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones